محصول ڈاک ہر صورت میں ذمہ خریدار ہوگا

1952

# مطبوعات انجمن ترقی اردو

**فلسفہ تعلیم** ہربرٹ اسپنسر، انگلستان کا وہ نامور فلسفی تھا جس کے متعلق یورپ او
علم کا متفقہ فیصلہ یہ تھا کہ ارسطو کے بعد اس پایہ کا دوسرا شخص پیدا نہ
فلسفہ کا وہ معلم اول تھا تو اسپنسر معلم ثانی سمجھا جاتا ہے۔ یہ اسی کی لاجواب کتاب کا نہایت ا
جمہ ہے۔ جس کے مطالعہ سے مسئلہ تعلیم پر نہایت صاف روشنی پڑتی ہے اور بڑی حد تک اس منزل میں رہنمائی ہوتی ہے

**القمر** میں جیسا کہ اس کے نام سے ظاہر ہے چاند کی حقیقت و ماہیت پر علم ہیئ
کی رو سے بحث کی گئی ہے۔ جدید معلومات کے لحاظ سے یہ کتاب نہا
ہے۔ قیمت ۱۲/

**القول الاظہر** ترجمۂ فوز الاصغر (لابن مسکویہ) اس کتاب میں تین اہمات مسائل
ہیں۔ پہلا صانع عالم کا ثبوت نہایت فلسفیانہ دلائل سے، دو
اور اُسکے ادراکات کے بیان میں اور تیسرا اثبات نبوت میں ہے۔ اس میں مسئلۂ ار
تھیوری کہی جاتی ہے، موجود ہے۔ قابل دید اور نہایت دلچسپ کتاب ہے۔ قیمت ۱۲/

**رہنمایان ہند** جس میں بتایا گیا ہے کہ ہندوؤں کا اصل مذہب کیا ہے اور اُس
کیا کیا تبدیلیاں ہوئی ہیں۔ اس کے بعد سری کرشن۔ سدھا
جامع و مقدس سوانحعمری و فلسفہ آموز تعلیمات و دیگر رہنمایان ہند مثل شنکر اچارج
ناتھ اور کبیر کے مختصر تذکرات و ملفوظات اور راما نند کے سرگروہ و مرد شعرائے باکما
داس اور جے دیو کے حالات نہایت خوبی کے ساتھ درج کیے گئے ہیں۔ قیمت عہ/
[illegible]

سلسلۂ انجمن ترقی اردو

نمبر ۱۵

# طبقات الارض

مؤلفہ


جناب مولوی مرزا مہدی خاں صاحب المتخلص بہ کوکب

ے - آر - ایس - ایم، ایم - آر - اے - ایس - ای، ایف جی ایس

سابق ناظم مردم شماری ممالکِ آصفیہ



سنہ ۱۹۱۶ء

# فہرست ابواب کتاب طبقات الارض

صفحہ



حصہ سوم قشر ارض کے بننے کی تاریخ جو ان واقعات سے منتج ہے جو ہمارے مشاہدہ میں آتے ہیں جنکی تعبیر و تاویل

# دیباچہ

## بسم اللہ الرحمٰن الرحیم

بعد حمد خلاق کون ومکان ونعت سرتاج پیغمبراں واضح ہو کہ یہ مختصر کتاب علم جیالوجی میں لکھی گئی ہے جسکو علم طبقات الارض کہنا چاہیے۔ اس علم کو دلچسپ اور عام فہم بنانا مشکل کام ہے۔ کیونکہ بغیر علم کمسٹری (کیمیا یعنی ماہیت اشیاء) اور منرالوجی (علم شناخت معدنیات) اور علم بیالوجی (علم حیات) جیالوجی کا کماحقہ سمجھنا دشوار ہے۔ مگر جہاں تک میرے حدِ امکان میں تھا میں نے کوشش کی ہے کہ اسکے مضامین کو صاف لکھا جاے تاکہ طالب العلم کو سمجھنے میں دقت نہو۔ اس کتاب کو اس علم کے مبادی کے طور پر سمجھنا چاہیے۔ اسی لیے زیادہ تفصیل سے صرف نظر کیا گیا ہے مگر ایسا بھی نہیں کہ معظم باتوں کو ترک کر دیا ہو۔ زیادہ تر توجہ اسمیں طبیعی جیالوجی کی طرف کی گئی ہے یعنی اُن عوامل کو زیادہ مشرح طور پر بیان کیا ہے جو احجار کے بنانے میں دخیل ہیں۔ امید ہے کہ اس کتاب سے مبتدیوں کو ضرور فائدہ ہوگا۔ اور اُنکی طبیعت میں تحدیق وتدقیق و مشاہدہ کی عادت پیدا ہو جاے گی۔

یہ ایک بالکل جدید علم ہے اٹھارویں صدی کے اوائل میں اس علم میں فقط سرسری بحث احجار در کازات (حیوانات ونباتات کی باقیات جسکو انگریزی میں فاسیل کہتے ہیں) اور معدنی عجائبات سے ہوتی تھی۔ جیساکہ مسٹر وڈورڈ کی چھوٹی کتاب مطبوعہ ۱۷۲۸ء سے ظاہر ہوتا ہے جسمیں اُنھوں نے ہر قسم کے رکازات کو اپنے خیال کے مطابق منظم کیا تھا لیکن ۱۷۴۰ء میں

لینیس نے - جو علم نباتات کا بڑا عالم تھا - رکازات اور تاریخ طبیعی کو ایک علمی بنیاد پر قائم کیا مگر اس سے بھی صریحاً علم جیالوجی کی ترقی میں کوئی زیادہ توسیع نہیں ہوی -

ولیم اسمتھ کے زمانے تک - جسکو علم جیالوجی کا باپ کہتے ہیں - کسی کو احجار کے مجموعوں کی معظم زمانی توالی و تسلسل کا گمان تک بھی نہ تھا - اس نے ۱۷۹۰ء میں ایک کتاب لکھی جس کا نام **بریطانی طبقات کا جدول** رکھا - اور اسکے بعد دوسری کتاب **شناخت طبقات بذریعہ رکازات آلیہ** ۱۸۱۶ء میں شائع کی - اسی زمانہ (۱۷۸۸ء) میں ہٹن کے دقیق مشاہدات کی پہلے فیر نے توضیح کی - آخر کار سر چارلس لائل نے اُسکی تکمیل کر کے اصول جیالوجی کو قائم کیا اور اپنی پہلی کتاب **اصول جیالوجی** کو طبع اور شائع کیا - اور قدیم واقعات کو موجودہ افعال طبیعی سے منطبق کر کے اُن وقعات کی عمدہ طرح پر تاویل کی -

چونکہ یہ مختصر کتاب ایک عام فہم مقدمات علم جیالوجی کی حیثیت رکھتی ہے - لہذا چنداں ضرورت نہیں کہ اس علم کی کوئی دقیق تعریف کی جائے - اسکی اسیقدر تعریف کافی ہے کہ یہ علم احجار و رکازات و مجموعہاے احجار سے بحث کرتا ہے - علماء جیالوجی احجار میں ہر قسم کے معدنی اجتماع کو شامل کرتے ہیں جو قشر کرۂ ارض کی ساخت میں شریک ہے - خواہ وہ نرم ہو یا سخت - مٹی کی طرح ہو یا بلوریں ہو - رکازات (فاسیل) میں وہ اجسام آلیہ کی ہر قسم کی نشانی یا علامت کو شامل کرتے ہیں - کیا وہ نباتی ہوں یا حیوانی - بلکہ کسی سیپی یا گھونگے کا اندرونی سانچا یا قالب بھی ہو تو اُسکو رکازات میں شامل ہونے کا اُسیقدر حق ہے جسقدر کہ اصل صدف یا سیپی کو ہے - اور مجموعہاے احجار کے متعلق آگے چل کر معلوم ہوگا کہ احجار کے بھی طبیعی مجموعہ ہوتے ہیں - بہرحال یہ تینوں عنوان گویا اس علم کے تین معظم شعبہ ہیں جنکو بڑی کتابوں میں **طبیعی جیالوجی - پلیونٹولوجی** (قدیم حیوانات و نباتات کا بیان) اور **ہسٹوریکل جیالوجی** (تاریخی جیالوجی) سے موسوم کیا ہے -

علم جیالوجی چونکہ اصلاً اُن احجار کا علم ہے جنسے قشر ارض مرکب ہے - اور ہمیں اُنکے

اختلافات اور اُن کے رکازی ذخائر اور اُنکی باہمی نسبت سے بحث کی جاتی ہے۔ اس لیے مناسب ہے کہ پہلے سبقوں میں اُن مواد کا ذکر کیا جاوے جنسے احجار بنتے ہیں۔ اور اُس طریقہ کو بیاں کیا جاوے جس سے یہ باہم ترکیب پاکر مختلف احجار بناتے ہیں۔

اکثر لوگ جو دیہات میں رہتے ہیں۔ یا جن کو باہر دورہ اور سفر کرنے کا اتفاق ہوتا ہے پتھروں کے اقسام سے کسی قدر واقف ہوتے ہیں۔ اور انکی ترکیب سے بھی فی الجملہ مطلع ہوتے ہیں۔ سینڈ اسٹون (ریت کے پتھر) کو دیکھکر ہر شخص کہہ سکتا ہے کہ یہ ریت سے بنا ہے یا کلے کو مشاہدہ کرکے کہدے گا کہ یہ چکنی مٹی ہے۔ اور شاید گرانیٹ کے پتھر کو دیکھکر کہہ سکے کہ یہ بلوروں سے مرکب ہے۔ لیکن ان کے علاوہ پتھر کی اور بہت سی قسمیں ہیں جنکی ترکیب اتنی سادہ نہیں۔ اگر کسی نے کبھی کوئی مختصر سا رسالہ بھی اس علم کا نہیں پڑھا ہے وہ ہرگز بہت سادہ سوالات کا جواب بھی نہ دے سکے گا۔ مثلاً (۱) یہ پتھر کیسے بنے ؟ - اور (۲) یہ اپنے موجودہ موقع پر کہاں سے آئے ؟ یا (۳) اسکی کیا وجہ ہے کہ بعض احجار میں رکازات پاے جاتے ہیں اور بعض دوسروں میں مطلق نہیں ؟ - اسلیے ہم کوشش کرینگے کہ طالب العلم ان سوالات یا اسی قسم کے اور سوالات کے جواب دینے پر قادر ہوجاے۔ تاکہ جب اُسکو کہیں ایسے مواد نظر آجائیں تو اُن کے پہچاننے میں اُسکو دقت نہ ہو۔

قبل اسکے کہ ہم احجار کا بیان شروع کریں مختلف احجار کے متعلق چند امور کا ذکر کردینا مناسب ہے جن سے اکثر کام پڑتا ہے۔ احجار کی اتنی مختلف قسمیں ہیں۔ اور ان کی ساخت ایسے مختلف اعمال کا نتیجہ ہے۔ کہ ابتداہی میں احجار کی عام تفریق تبلادینا مناسب ہے تاکہ جو اعمال انکے بننے میں کارفرما رہے ہیں صاف اور مسلسل بیان کیے جاسکیں۔ اس غرض سے سادہ ترین درجہ بندی احجار کی تین قسموں پر کی گئی ہے یعنی آبی (رسوبی)۔ ناری اور منقلبہ۔

احجار آبی وہ ہیں جو پانی میں تہ نشین ہوتے ہیں۔ خواہ بطور مطلق رسوب یا تلچھٹ کے یا بطور رسوب کیمیاوی کے۔ ان کو اکثر احجار رسوبی بھی کہتے ہیں۔ کیونکہ یہ یا تو کلاً

یا اجزا رسوبی مواد مثل ریت یا مٹی سے مشتمل ہیں۔ جو اطراف کی زمینوں سے بہکر پانی میں
جمع ہوے ہیں۔ ایسے احجار ہمیشہ مطبق ہوا کرتے ہیں یعنی ایک دوسرے پر تہوں اور
طبقوں کے طور پر واقع ہوتے ہیں۔ اور ہر طبقہ یا تہ ایسے اجزا سے مرکب ہے جو کسی دریا
یا سمندر کی تلی پر ایک مدت معین تک پھیلے ہوے تھے۔

احجار ناری وہ ہیں جو کسی زمانے میں حرارت اندرونی زمین کی وجہ سے مذاب
یعنے پگھلے ہوے تھے۔ جیسے لاوا کا مادہ جو کسی برکان (وولکینو) یعنی جوالا مکھی سے
بہ کر نکلا ہو۔ اور سرد ہو جانے کے بعد جم کر سخت اور کمابیش بلورین پتھر بن گیا ہو۔
ایسے احجار سے غیر منتظم مقداروں میں مجسم چٹانیں بنتی ہیں جو تہوں اور طبقوں میں سطح
زمین کی متوازی تہوں سے جدا نہیں ہوتی ہیں۔ مگر بعض احجار ایسے ہیں جو احجار ناری کے
ٹکڑوں سے مشتمل ہیں۔ جن میں ایک بھدی سی تطبیق پائی جاتی ہے۔ اور ان کو احجار
ناری مطبق کہنا بیجا نہو گا۔

احجار منقلبہ وہ ہیں جو اُن کی اپنی اصلی حالت سے ایسے مبدل ہو گئے ہیں کہ اُنمیں
ایک نئی اور خاص ساخت پیدا ہو گئی ہے۔ ان کو انگریزی میں میٹا مورفیک کہتے
ہیں۔ میٹا یونانی میں بمعنی تغیر یا انقلاب اور مورفے بمعنی شکل یا صورت کے ہے۔
ممکن ہے یہ اصلاً رسوبی یا ناری تھے۔ اور ان میں جو انقلاب واقع ہوا ہے شاید ضغط
یعنی فشار۔ یا حرارت۔ یا گرم پانی کی وجہ سے واقع ہوا ہو۔ میٹا مورفزم یعنی عمل انقلاب
ان تینوں عوامل تغیر سے اکثر صورتوں میں واقع ہوتا ہے۔

آخر میں یہ بھی لکھدینا لازم ہے کہ چونکہ اس علم کی بنا انگلستان سے ہوی ہے۔ اسلیے
ہم نے اکثر مثالیں اور نقشے اُسی ملک کی جیالوجی سے لیے ہیں۔ لیکن مطلب کو اس
طرح پر بیان کیا ہے کہ جہاں کہیں ویسی صورتیں نظر آجائیں۔ تو طالب العلم کو اُنکے سمجھنے
یا مطابق کرنے میں کوئی دقت نہیں ہوگی۔

# حصّہ اول

## جیالوجی اعمال جو اسوقت بھی جاری ہیں

## باب اوّل

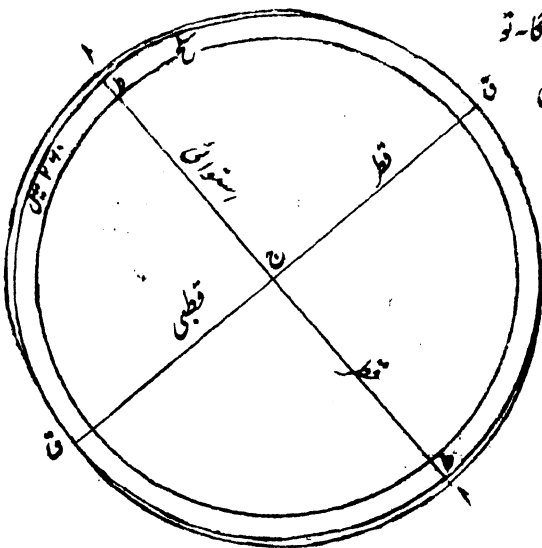
### ہیئت مجموعی کرۂ ارض

ف۔ علماءعلم ارض اور طبیعین نے کرۂ ارض کو ناپا بھی ہے اور اسکا وزن بھی معین کیا ہے اُسکی مقدار یعنی حدود سے اسکی شکل وصورت اور نیز اُسکا حجم دونوں معلوم کیے گئے ہیں۔

**کرہ زمین کا حجم یعنی جسامت اور اُسکی شکل۔** اسکی شکل کامل کرہ کی سی نہیں ہے بلکہ شبہ کرۂ مسطح القطبین ہے۔ اس عبارت سے مقصود یہ ہے کہ اسکا قطبی محور یعنی وہ فرضی خط جس کے اطراف میں زمین گھومتی ہے اُسکا چھوٹے سے چھوٹا محور ہے۔ اور اور جیسے جیسے ہم قطبین سے خط استوا کی طرف دور ہوتے جاتے ہیں یعنی اُس محور کے منتہائی نقطوں سے ہٹتے جاتے ہیں تو اُسکے قطر بڑھتے جاتے ہیں یہانتک کہ خط استوا پر انکا طول زیادہ سے زیادہ ہوجاتا ہے۔ گویا کرۂ زمین قطبین کی طرف زیادہ چپٹا ہے اور خط استوا کے اطراف میں گولائی بہ نسبت قطبین کے زیادہ ہے۔

محور قطبی کا طول انگریزی میلوں کے حساب سے (۷۸۹۹٫۱۷) میل ہے۔ اور
اسکا استوائی قطر (۷۹۲۵٫۶۵) میل ہے۔ پس ایک خط جو کرۂ زمین کے مرکز م سے
گذر کر خط استوا کے ایک سرے سے دوسرے تک پہنچتا ہے۔ تقریباً (۲۶٫۵) میل اُس
قطر سے بڑا ہے جو اسکے مرکز میں سے گذر کر اسکے دونوں قطبوں کو ملاتا ہے۔

ف ۲۔ نقشۂ ذیل (شکل ۱) کرۂ زمین کا مفروض تراش ہے جو اسکے مرکز میں سے گذرتا ہے۔
اس میں خط ق ق قطر قطبی ہے۔ یعنی وہ قطر جس پر زمین گھومتی ہے۔ اور خط ۲۱
اسکا قطر استوائی ہے۔ اگر زمین ایک کامل کرہ ہوتی تو یہ دونوں قطر بالکل مساوی ہوتے
اور اگر ہم خط ق ق کو مرکز م پر اس طرح سے گھماتے کہ وہ برابر خط ۲۱ پر آکر ٹھہرتا
تو نقاط ق ق کاملاً نقاط ۲۱ سے منطبق ہوجاتے لیکن چونکہ خط ق ق فی الحقیقت
خط ۲۱ سے (۲۶٫۵) میل چھوٹا ہے۔ تو ظاہر ہے کہ نقاط ق ق نقاط ۲۱ سے کسی قدر
نیچے واقع ہونگے۔ اور یہ درمیانی فاصلہ بقدر اسکے نصف کے یعنی بقدر (۱۳٫۲۵) میل
کے ہر طرف گھٹ جائیگا۔ فرض کرو
کہ یا قطر نقاط (ا ا) تک پہنچے گا۔ تو
ہلالی شکل کا فاصلہ اُس
تھیج یا برآمدگی کو ظاہر کریگا
جو خط استوا پر ہے۔ یعنی کرۂ
زمین خط استوا پر اس قدر
کرۂ اصلی سے بڑا ہے۔

شکل ۱

اس شکل میں ہم نے ۱ و ۲ کے درمیانی فاصلہ کو بہت کچھ بڑھا کر دکھلایا ہے "تاکہ مطلب اچھی طرح واضح ہو - خط ق ق تین انچہ سے کسی قدر زیادہ ہے جو (۲۶۰۰) میل فی انچہ کے پیمانہ پر بنایا گیا ہے - اور اس سے (۷۸۹۹) میل ظاہر ہوتے ہیں - ایک فاصلہ ½ انچ کا ق ق کے اندر کی جانب لیا گیا ہے - جس پر مرکز م سے ایک اندرونی دائرہ بنایا گیا ہے جو شکل کے اندر نظر آتا ہے - یہ فاصلہ (۲۶۰) کو ظاہر کرتا ہے اور اسکا دسواں حصّہ (۲۶) میل ہے - اگر اس دسویں حصّہ کو تنصیف کریں تو ہر حصہ (۱۳) میل کا ہوگا - پس وہ فاصلہ جو ما بین ۱ و ۲ کے ہے اُس فاصلہ کا بیسواں جزو ہوگا جو درمیان ق اور اندرونی دائرہ کے ہے۔

اس ضروری تغیر کو ملحوظ رکھتے ہوئے ہم باہر کے قوسی خط ق ۲ ق ۲ سے سطح زمین کے حقیقی سطح کو دکھلائیں گے - اور دائرہ ق ۲ ق ۲ کو فرضی سطح سمجھیں گے جو کہ قطر قطبی پر بنی ہے اور یہ کرہ یا دائرہ نقط قطبین پر کرۂ زمین کے اصلی سطح سے منطبق ہوگا - لیکن جیسے جیسے ہم خط استوا کے قریب پہنچتے جائیں گے - یہ دائرہ اندر واقع ہوتا جائے گا - اس فرضی مگر کامل کرہ کا عمق قریب خط استوا کے تقریباً ۱۳ ¼ میل ہوگا - لیکن سوا تیرہ میل کے (۶۹۹۶۰) فٹ ہوتے ہیں یعنی تقریباً (۷۰۰۰۰) فٹ پس کرۂ زمین کے استوائی حصص گویا بقدر (۷۰۰۰۰) فٹ کے اصلی کرہ کی سطح اُبھرے ہوئے ہیں - یعنی اُنکا تہیج اور برامدگی اسقدر ہوگی - ہم اس برامدگی کی تمثیل ایک پہاڑ سے دیں گے جو خط استوا پر بقدر (۷۰۰۰۰) فٹ کے بلند ہے - اور جو بتدریج قطبین کی جانب ڈھالو ہے -

ف۳ - احتمال قوی ہے کہ سمندر کی تہ کسی جگہ بھی (۷۰۰۰۰) فٹ عمیق نہیں ہے - اور جس گڑھے یا پستی میں سمندر واقع ہے وہ پستی اسی برامدگی کے اندر واقع ہے - اور اس فرضی اندرونی کرہ تک سوائے قطبین کے کسی اور جگہ نہیں پہنچتی ہے - کیونکہ سمندر کا

عمق وہاں اُسقدر زیادہ نہیں جسقدر کہ نیچے کے خطوط عرض بلد میں ہے۔ کرہ زمین پر جو
ناہمواریاں مثل پہاڑوں وغیرہ کے ہیں اور جو سمندر کی سطح اور خشکی کی سطح سے اونچی ہیں
وہ تو کسی شمار میں نہیں۔ اور بڑے مرتفع پہاڑ تو صرف میناروں کی چوٹیاں سی ہیں
جنمیں سب سے بلند تر مونٹ ایورسٹ ہے جو ہمالیہ چل میں واقع ہے اور جسکا ارتفاع
سمندر کی سطح سے فقط (۲۹۰۰۰) فٹ ہے۔ سھول اور میدان کچھ بہت وسیع نہیں ہیں
صرف تبت کا میدان جو دنیا میں سب سے بڑا مرتفع قطعہ زمین کا ہے اور جس کا طول
چار سو سے چھ سو میل تک ہے۔ سمندر کی سطح سے فقط (۱۱۰۰۰) سے (۱۵۰۰۰) فٹ تک
مرتفع ہے۔ اُن برامدگیوں کو جب ہم کرہ زمین کی اُس برامدگی سے مقابل کریں
جو خط استوا کے قریب ہے تو بالکل خفیف معلوم دیں گی۔ اور یہ ناہمواریاں کرہ زمین
کے قشر پر مثل نارنگی کی سطح کے کھردرے پن کے ہے۔ اگرچہ یہ برامدگی یعنی تھیج بمقابلہ
جسم کرہ ارض بہت ہی خفیف ہے لیکن اسکا وجود بہت سے معظم نتایج کا مخزن ہی۔

**ف۴** پہلا نتیجہ اس کرہ کے محور کی استقامت ہے۔ جس روز سے کرہ زمین نے یہ
کروی شکل اختیار کی ہے ابتک کسی ایسی قوت کا تصور نہین کیا جا سکتا ہے جو اسقدر
قدرت رکھتی ہو کہ کرہ زمین کو کسی اور محور پر سوا اس چھوٹے قطر کے گردش
دے سکے جو اس کا محور ہے۔ یا کوئی ایسی بات جو شکل کرہ ارض کو اسطرح پر
بدل دے جس سے اسکا کوئی اور قطر چھوٹا ہو کر اسکا محور بن سکے۔

**ف۵** دوسرا نتیجہ یہ ہے کہ اسکی شکل بعینہٖ فی الحقیقت وہی شکل ہے جو ایک متلزج
یا نیم سیال مادہ کی ہونی چاہیے جو موجودہ سرعت سیر کے ساتھ حرکت کرنے اور
اپنے محور پر گھومنے سے حاصل ہو سکتی ہے۔ اسپر سے ہم اس امر کے قبول کرنے کی
جرأت کر سکتے ہیں کہ اس کا مادہ کسی وقت میں ضرور متلزج یا نیم سیال رہا ہوگا
اگر کسی مذاب مادہ کے گولے کو اُسکے کسی ایک قطر پر گھمانا شروع کردیں تو بیشک

باتباع طبیعت اُسکے وہ حصّے جو اُس قطر یعنی محور سے دور تر ہیں اُبھر آئیں گے۔اور یہ اُبھار یا برآمدگی اُسیقدر زیادہ ہوگی جسقدر اُسکی سرعت حرکت زیادہ ہوگی۔ یعنی یہ برامدگی سرعت سیر کے ساتھ تناسب ہوگی۔یہانتک کہ وہ بڑھا ہوا فاصلہ ان حصّوں کا اور وہ منتجہ طے کیا ہوا فاصلہ جو گردش سے پیدا ہوتا ہے ایک ایسا تعاول اُسکی قوت طرد مرکزی (قوت نافرہ) گردش اور قوت جذب مرکزی میں (جو اسکے جرم کے قوت تثاقل کا نتیجہ ہے) پیدا کردے۔کرۂ زمیں کی اس برامدگی سے اس بات کا بہت بڑا ثبوت ملتا ہے کہ کرۂ زمین کی موجودہ شکل فی الحقیقت باتباع اُس حرکت کے حاصل ہوی ہے۔ فلہذا یہ کرہ کسی نکسی وقت میں اسقدر پگھلا ہوا تھا کہ اسکی شکل ایسی بن جائے جیسی کہ وہ اسوقت ہے۔ خلاصہ یہ کہ کرۂ زمین کسی زمانہ میں یا تو پگھلے ہوے (مذاب) مادہ سے مرکب تھا یا تسلزج یعنے خمیر مانند مادہ سے۔

**ف** کرہ ارض کی اندرونی حالت۔کرہ کے مادہ کا اصلاً متلزج ہونا اگرچہ ہم اسکو بالکل یقینی خیال نہیں کرتے ہیں۔تاہم اسکے تلزج کا احتمال قوی ہے جو بعض دوسرے واقعات معلومہ کے ساتھ بہت وضاحت کے ساتھ مطابق ہوتا ہے۔ اور وہ واقعات اس خیال کی تائید کرتے ہیں کہ اگر کرۂ زمیں کا مادہ دراصل متلزج یعنی خمیر مانند ہوتا تو یہ اُسکی ذاتی حرارت کے کافی ہونے کا نتیجہ تھا کہ اُسکے مادہ کو حالت مذابیت یا نیم مذابیت میں رکھ سکے۔ بہرحال اگر آئندہ کی تحقیقات ہمارے تصورات کو مخالف سمت میں لیجائیں۔یا اُس نتیجہ کو بالکل غلط بھی ثابت کردیں تو بھی علم جیالوجی کو اس سے کوئی نقصان نہیں پہُنچ سکتا ہے۔کیونکہ اس علم کو کرۂ ارض کی کسی سابق کی ممکنہ حالت سے تعلق نہیں جو اس کی موجودہ حالت سے فرق رکھتی ہو۔

بنابراں بلالحاظ اس امر کے کہ کرۂ ارض کا مادہ دراصل تماماً پگھلا ہوا تھا

یا نہیں - ذیل کے واقعات وحقایق سے ثابت ہوتا ہے کہ بہرصورت اس کے اندرونی حصہ کی حرارت بہت بڑھی ہوی تھی - بلالحاظ اس امر کے کہ یہ حرارت اسکو کرۂ آفتاب سے حاصل ہوی تھی یا کسی اورخارجی ماخذ سے:

ف ۱ گہرے معادن اور گہرے کنوٴں کی حرارت - کرۂ زمین کے مدارج حرارت (ٹمپریچر) کے مشاہدات صریح جہانتک کہ ہم اسمیں نیچے اتر سکے ہیں، اس بات کو ثابت کرتے ہیں کہ موسم گرما کی حرارت اور جاڑوں کی سردی کچھ بہت دور تک اندر سرایت نہیں کرتی ہے اور کرۂ زمین کے کسی حصہ مین اگر ہم سو فٹ تک نیچے اتر جائیں تو وہاں درجۂ حرارت تمام سال وہی رہے گا - اس طبقہ کو "طبقۂ حرارت غیر متغیرہ" کہتے ہین البتہ اس طبقہ کے نیچے جیسے جیسے ہم زیادہ اترتے جائیں اجار وصخور زیادہ گرم ہوتے جائیں گے - دنیا کے مختلف حصص وقطعات کے معادن میں جو مشاہدات کیے گئے ہیں - اور جس احتیاط سے اس کام کو کیا گیا ہے کہ کوئی غلطی واقع نہو سب جگہ وہی نتیجہ برامد ہوا ہے - انگلینڈ میں بعض محققین نے دریافت کیا ہے اور یہ امتحانات سلیٹ کے پتھر کے معادن میں کیے گئے ہیں - جنکا نتیجہ یہ ہے کہ اضلاع ڈیون اور کارنوال کے دو ٹنو معدنوں میں تیس سو فٹ کی گہرائی میں معدن کے اندر کی حرارت (ٹمپریچر) ۷۰° ف تھی - اور چھ سو فٹ کی گہرائی میں درجۂ حرارت (۶۲° ف) باسٹھ درجہ فرنہیٹ تھا - اور نو سو فٹ کے عمق میں ۶۸° ف اور بارہ سو فٹ کی گہرائی میں ۷۰° ف تھا - انکی تحقیقات سے یہ بات بھی ظاہر ہوئی کہ گرانیٹ کے پتھر کا ٹمپریچر یعنی درجۂ حرارت اسقدر نہیں تھا بلکہ سلیٹ سے کمتر تھا -

ضلع ڈرہم کے ایک کوئلے کی معدن میں (۱۶۰۰) فٹ کی گہرائی میں درجۂ حرارت مابین ۷۸° فٹ اور ۸۰° ف کے تھا - جو تابستان کی قائم حرارت ہے - انگلستان کے سب سے زیادہ عمیق کوئلہ کے معدن میں جو قریب منچسٹر موضع

ڈوکن فیلڈ میں واقع ہے۔ اور جس کا عمق (۲۱۵۱) فٹ ہے ٹمپریچر ہمیشہ ۵۰ ف رہا کرتا ہے۔

**ف ۸** اگرچہ حرارت کے درجوں کی ترقی میں کچھ تفاوت ہے۔ اور مختلف مواقع میں ترقی کی نسبت بھی مختلف ہے۔ لیکن بلاشک و بلا استثنار پہلے سو فٹ سے زیادہ اندر اُترنے کے بعد حرارت ضرور بڑھتی جاتی ہے اور یہ معلوم ہوا ہے کہ اس ترقی کی رفتار بطور اوسط ۶۰ء۷ فٹ عمق کے لیے ایک درجہ فرنہیٹ (۱° ف) ہوا کرتا ہے۔ یعنی پہلے سو فٹ سے نیچے اُتر جانے کے بعد سے یہ بات پائی جاتی ہے۔

**ف ۹** بہت گہرے کنوئں میں بھی ایسے ہی نتائج مشاہدہ ہوے ہیں۔ شہر پاریس کے قریب گرنیل کے چاہ ارتیشری کو جب (۱۸۰۰) فٹ گہرا کھودا گیا نہ صرف اس خیال سے کہ پانی نکل آئے بلکہ اس امید پر بھی کہ وہ پانی ہمیشہ گرم اور اعلیٰ درجۂ حرارت کا ہو تو مقصود حاصل ہو گیا۔ اُس پانی کا درجۂ حرارت ہمیشہ ۸۲° ف ہے جو شہر پاریس کے نیچے کی زمین کی اوسط حرارت سے ۲۲° ف زیادہ گرم ہے۔ جیسا کہ وہاں کے رصدخانے میں مشاہدہ کیا گیا ہے۔ اسی قسم کے نتائج دوسرے مقامات کے آرتیشر کنوئوں میں پائے گئے ہیں جنمیں پانی بہت زیادہ گہرائی سے اوپر آتا ہے

**ف ۱۰** - ب - چشمہ ہاے آب گرم۔ بہت سے چشمے ایسے ہیں کہ گرم پانی اُن میں سے اُبل کر اوپر آتا ہے اور دنیا کے مختلف حصص میں ایسے چشمے پاے گئے ہیں انکو دو قسموں پر تقسیم کیا گیا ہے۔ ایک وہ جو برکانی ملک میں واقع ہیں۔ اور دوسرے وہ جو غیر برکانی ملکوں میں ہیں۔ جنکے وجود کو علماء علم جیالوجی احجار وصخور کی بہت بڑی شکستوں سے منسوب کرتے ہیں اور یہ اُس قسم کی شکست ہیں جنکو اصطلاح علم جیالوجی یعنی علم طبقات الارض میں خطایا **الفکاک** کہتے ہیں۔ اور ایسے خطا احجار میں بہت زیادہ عمق میں واقع ہیں۔ اور قوی احتمال ہے کہ یہ گرم پانی نہ یادہ گہرائی سے

ان ہی درزوں اور شگافوں کے ذریعہ سے اوپر آتا ہے اور اس کی گرمی اُس زیادہ گہرائی کی وجہ سے ہے۔

ف۱۱-ج- احجار و صخور ناری - زمین کی سطح پر جو متعدد برکانی دہانہ پھیلے پڑے ہیں اور جنمیں سے کثیر مقدار میں پگھلا ہوا مادّہ خارج ہوتا رہتا ہے ان سے بھی ہمکو اس بات کا ثبوت ملتا ہے کہ زمین کی سطح کے نیچے ہر جگہ حرارت شدید کا منبع و ماخذ موجود ہے۔لیکن موجودہ براکین کا لاوا یعنی پگھلا ہو پتھر جو اس وقت ٹھنڈا ہو کر سخت ہو گیا ہے۔احجار ناری کا ایک جزو قلیل ہے جو کرۂ زمین کے قشر یعنی پپڑی میں نظر آتے ہیں۔اور جو تماماً زمین کے اندر سے اوپر آئے ہیں۔

ف۱۲- د- کرۂ زمین کا ثقل نوعی یا ثقل اضافی - کسی چیز کا ثقل نوعی اُسکا وزن ہے بمقابل اُسکے ہم حجم مقطر پانی کے جو ۶۰° ف پر ہو۔کرۂ زمین کا ثقل اضافی دو تین طریقوں سے دریافت کیا گیا ہے۔جن سے اُسکا ثقل نوعی ما بین ۵ اور ۶ کے قرار پاتا ہے۔یعنی موجودہ کرہ زمین کا وزن نوعی بمقابل خالص پانی کے اتنے ہی بڑے کرہ کے مابین ۵ اور ۶ کے ہے۔ہمکو یہ بھی معلوم ہے کہ اکثر احجار کا ثقل اضافی بمقابل خالص پانی کے اڈھائی اور تین کے درمیان ہے۔پس کرۂ زمین گویا اُس سے دو چند سنگین تر ہے اگر زمین ان ہی احجار سے مرکب ہوتی جو ہم اُسکی سطح پر دیکھتے ہیں درحالیکہ یہ احجار منضغط یعنی بھیچے ہوے نہوتے۔ہم کو یہ بھی معلوم ہے کہ قوت تثاقل یعنی جاذبہ زمین کی نوعیت کے لحاظ سے وہی اشیا اُسی درجۂ حرارت پر اندرون کرہ بہت ہی کثیف یعنی ٹھوس ہونگے بہ نسبت اسکے کہ وہ سطح زمین پر ہیں پروفیسر لزلی کا بیان ہے کہ چونتیس ۳۴ میل کے عمق میں ہماری ہوا کا وزن پانی کے وزن کے مساوی ہوجائیگا۔اور (۳۶۲) میل کے عمق میں اسکا وزن پارے کے وزن کے برابر ہوجائیگا۔علمی تحقیقات سے یہ بھی دریافت کیا گیا ہے کہ کرۂ زمین کے

مرکز پر ٹھنڈا فولاد منضغط ہو کر یعنی بھچکر اُسکے موجودہ حجم کا ربع رہ جائے گا - اور بہت سے دوسرے احجار کا حجم انضغاط شدید کی وجہ سے اُنکے موجودہ حجم کا آٹھواں حصہ ہو جائے گا - ہیئت دانوں کا قول ہے کہ بلا شبہ زمین کھوکھلی نہیں ہے - یعنے اُسکے اندر کا حصہ خالی نہیں ہے - اور جیسے جیسے اُسکے مرکز تک پہنچتے جائیں اُسکی کثافت بڑھتی جائے گی - سر جان ہرشل نے (جو بہت بڑے ہیئت داں تھے) اپنے جغرافیاے طبعی میں اس بات کو بہت وضاحت سے لکھا ہے - اسمیں شک نہیں کہ اسکا ثقل نوعی اسکی سطح کے احجار کے ثقل نوعی کے دو چند سے زیادہ ہے مگر اس صورت میں کہ اسکے اندر کوئی ایسی منبسطہ قوت کے وجود کو مانا جائے جو اُس قوت تثاقل کی قوت منقبضہ کا مقابلہ کرسکے لیکن سواے حرارت کے ہم کسی اور قوت منبسطہ سے واقف نہیں ہیں - اور یہی حرارت وہ قوت منبسطہ ہے -

**ف ۱۳ خاتمہ** - ملاحظات فوق کو یکجا کرنے سے ہم اس نتیجہ پر پہنچے بغیر نہیں رہ سکتے کہ اندرون کرۂ ارض نہایت درجہ گرم ہے - اگر ہم فرض کریں کہ حرارت اندر کی طرف بلا نہایت اُسی رفتار سے ترقی کرتی جائے جیسا کہ ہم نے اپنے معادن اور کنوؤں میں مشاہدہ کیا ہے - یا اگر ہم اسکو کسی قدر گھٹا بھی دیں یعنی فی سو فٹ عمق کے لیے ایک درجہ حرارت کی ترقی کو فرض کریں - یا بعبارۃ اُخریٰ ہر میل کے عمق کے لیے ۵۳ ف کی ترقی مان لیں اور یہ بھی فرض کریں کہ انگلستان کے طبقۂ حرارت غیر متغیرہ کا درجہ ۵۰ ف ہے تو بہت تھوڑے عمق ہیں ہم شدید حرارت تک پہنچ جائینگے مثلاً جزیرۂ انگلستان کی سطح کے تیس میل عمق میں احجار کی حرارت پانی کے نقطۂ غلیان (۲۱۲ ف) کی حرارت کے مساوی ہو جائے گی - اور پچاس میل کی گہرائی میں حرارت (۲۷۰۰ ف) تک پہنچ جائیگی جو فولاد کے پگھلانے کے لیے کافی ہے - یا سو میل کے عمق میں یعنی نقشہ (۱) کے اندرونی اور بیرونی دائروں کی ضخامت کے نصف سے

کم میں حرارت (۵۰۰۰ ف) ہو جائیگی - جسکی نظیر سطح زمین پر ہمکو کہیں نظر نہیں آتی ہے -
یہ ہرگز لازم نہیں کہ ہم حرارت کی ترقی کو اندر کی جانب غیر محدود طور پر فرض کریں
یا یہ فرض کریں کہ اسکی ترقی اُسی نسبت سے ہوا کرے گی جیسی کہ اسکی سطح کے قریب
مشاہدہ ہوی ہے یعنی جن گہرائیوں کے لیے ہم نے بیان کیا ہے - اور نہ یہ نتیجہ حاصل
ہوسکتا ہے کہ وہ مواد جو اُن گہرائیوں میں واقع ہیں اُن ہی مدارج حرارت پر پہنچ جائیں
جس پر کہ وہ سطح زمین پر پگھلتے ہیں - کیونکہ اوپر کے مواد کا وہ شدید دباؤ ممکن ہے کہ اُنکو
باوجود اُس شدید حرارت کے بھی حالت انجماد و صلادت ہی قائم رکھے -

بہرحال ہمارا علم متعلق بہ بنیان و ساخت یا حالت اندرونی ارض بہت ہی کم بلکہ
بالکل کچھ بھی نہیں ہے - اور نہ ہمارے ان قیاسات کے لیے کوئی بنی یا بنیاد سوائے
اُنکے ہے جو ہم نے اوپر بیان کیے ہیں - سوائے اُس خلّاق عالم کے کوئی اسکی اصلی
حالت سے واقف نہیں - البتہ ہم اپنے خیالات و تصورات کے گھوڑے دوڑائے
چلے جاتے ہیں - علم حقیقی اسکا اُسی کو ہے جس نے اسکو اور دوسرے کرات کو خلق کیا ہے
جل شانہ -

# باب دوم

## براکین

**ف ۱۴** اگر زمین سے فی الحقیقت شدید گرم اور پگھلے ہوے مواد کا کرہ ہے جس کا قشر
یعنی اوپر کی پپڑی ایک غیر معین اور فی الجملہ کم ضخامت کی ہے - تو واجبی طور پر ہم
امید کرسکتے ہیں کہ اُسکی اندرونی حالت کی خارجی علامتیں کبھی کبھی ظاہر ہوتی رہینگی
یہ تو بطور یقین ہم کو معلوم ہے کہ نہایت گرم اور جلتے ہوے ارضی مواد اکثر اس میں سے
سوراخوں کے ذریعہ سے خارج ہوتے ہیں جو اسکے قشر میں پیدا ہو جاتے ہیں اس قشر
کے وسیع اور بڑے قطعات میں شدید اور خفیف حرکات محسوس ہوتے ہیں جو اندر کے

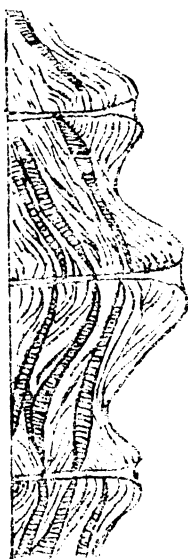
کسی منشورشہ قوت کا نتیجہ ہیں۔

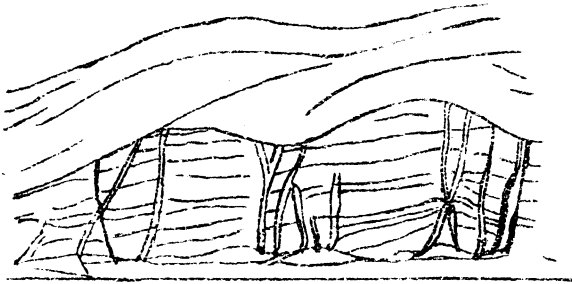
**براکین کی ساخت اور ہیئت** - ایک برکانی پہاڑ خاکستر برکانی اور نیم سوختہ مواد کا مخروطی شکل کا ٹیلا ہے جسکے مرکزی دہانہ کے اطراف میں یہ سارا مواد جمع رہتا ہے۔ جو اسکے اندر سے زور سے ہوا میں باہر کی طرف پھینکا گیا ہے۔ یہ مواد ہوا میں بلند ہو کر گرتا اور اس دہانہ کے اطراف میں ان کا ڈھیر لگ جاتا ہے۔ اگر اخراج کے وقت تیز ہوا چلتی ہو تو ان مواد مخرجہ کا بہت بڑا اجتماع اُس ٹیلے کے ایک طرف ہو جاتا ہے۔ لیکن باریک اور مہین اجزا ہوا میں بہت دور تک صعود کرتے ہیں اور اوپر کی ہوا کی موجوں کے ساتھ میلوں دور جا کر گرتے ہیں۔ بلکہ دہانہ یا مرکز سے صدہا میل کے فاصلہ تک چلے جاتے ہیں۔ اور ایک بہت وسیع سطح پر پھیل جاتے ہیں۔ خواہ وہ سمندر کی سطح ہو یا خشکی کی۔ انکے علاوہ پگھلے ہوئے لاوا کے بہت بڑے بڑے قطعات اکثر ہوا میں اُڑ کر اس پہاڑ کے قرب و جوار میں گر جاتے ہیں۔ ان کو اصطلاح میں نارسنگ برکانی یعنی برکانی بمب کہتے ہیں۔ کبھی ایسا ہوتا ہے کہ لاوا کے سیلاب کھولتے ہوئے اُبل پڑتے ہیں۔ یا اُس خاکستری ٹیلے کے اطراف کو توڑ کر اُسمیں سے بہ نکلتے ہیں۔ یا فم یعنی کاسۂ برکان کے کنارے اُبل جاتے ہیں اور اُس ٹیلے کے اطراف میں بہتے ہوئے قرب و جوار کے ملک پر پھیل جاتے ہیں۔ اس دہانہ کے گڑھے کو انگریزی میں کریٹر کہتے ہیں جو یونانی زبان میں بمعنی جام کے ہے اسکو ہم نے **فم** اور کاسۂ برکان کہا ہے۔

**ف ۱۵** - اکثر ایسا ہوتا ہے کہ اُسی ایک دہانہ سے متواتر التہابات واقع ہوتے ہیں لیکن بعض اوقات اُس دہانہ کے قریب ٹیلے کے پہلو میں دوسرے چھوٹے چھوٹے دہانے کھلتے ہیں اور اُن میں پگھلا ہوا مواد نکلنے لگتا ہے اور بڑے ٹیلے کے اطراف میں یہ ثانوی ٹیلے اور مخروط بن جاتے ہیں۔ یہ چھوٹے مخروط اور کاسے جو اس طرح پیدا ہو جاتے ہیں

اکثر ایسا ہوتا ہے کہ بڑے دہانوں کے مخرجہ مواد کے نیچے یہ سب مدفون ہو جاتے ہیں یعنی بڑے
دہانوں کے مواد سے بالکل ڈھک جاتے ہیں۔ ایسے ثانوی مخروطوں کا ایک سلسلہ
تقریباً خطوط مستقیم میں واقع ہوتا ہے۔ جس سے خیال کیا جاتا ہے کہ یہ چھوٹے
دہانے قشر زمین کے اندر کسی بڑے شگاف یا درز کے اوپر واقع ہوتے ہیں۔

اگر ہم ایسے برکانی مخروطوں کی کسی ایک قطار کو چیر کر دیکھ سکیں تو اُنکی اندرونی
ساخت ہم کو ایسی نظر آئے گی جیسی کہ شکل (۲) میں دکھلائی گئی ہے۔ اس نقشہ
میں وہ حصص جن کا سایہ عمودی خطوط سے دکھلایا گیا ہے اُن سے لاوا کی روانی
یا سیل مراد ہے۔ دوسرے حصّوں سے اسکے خاکستر برکانی اور دوسرے مواد محروقہ کی
غیر منتظم تہیں ظاہر ہوتی ہیں جیسے یہ مخروط مشتمل اور مرکب ہیں۔

شکل ۲

علاوہ بریں اُن براکین کے اندرونی حصص کو لاوا کی چھوٹی بڑی رگیں تقاطع کرتی ہیں جو بعض اوقات دوسرے قسم کے مواد کی تہوں کے درمیان دوڑ گئی ہیں اور بعض اوقات دوسری رگوں کو جو ان سے ماقبل ہیں تقاطع کیا ہے شکل (۳) میں لاوا کی بعض رگیں دکھلائی گئی ہیں جن سے ظاہر ہوگا کہ یہ دھنسی ہوئی رگیں کس طرح واقع ہوتی ہیں -

شکل ۳

(۱۶) - جب پگھلا ہوا لاوا کسی برکانی پہاڑ کے جسم میں زور سے داخل ہوتا ہے تو کچھ حصہ اُس کا جو حالت سیالی میں ہے درازوں اور شگافوں میں جو آگے سے موجود ہیں دھنس جاتا ہے یا کسی اندر سے ڈھکیلنے والی قوت کا نتیجہ ہوتا ہے - ایسی رگوں کو اصطلاح علم ارض میں ڈیک کہتے ہیں جو معنی پشتہ دیوار کے ہے یہ رگیں جب سرد ہو جاتی تو سنگین منجمد پتھر بن جاتی ہیں - اور فی الحقیقت پشتہ کا کام دیتی ہیں اور پہاڑ کے مختلف حصوں کو باہم جکڑ دیتی ہیں - اور درمیانی پھسلے اجزا کو مضبوط کر دیتی ہیں -

(۱۷) - کسی برکان یا سلسلہ براکین کی آغاز کی نسبت یہ عقیدہ ہے کہ قشر ارض میں

ایک درز یا دراڑ پیدا ہو جاتی ہے جو سطح زمین سے زمین کے اندر اُس موقع تک پہنچتی ہے جہاں پگھلا ہوا مواد جوش زن ہے۔ براکین کے بننے کا پہلا مرحلہ زمین کا شق ہو جانا ہے جو بصورت درز یا شگاف کے ہوتا ہے۔ اور فطرتاً اس عمل کے ساتھ زلزلہ بھی ہمقدم رہتا ہے۔ وہ پگھلا ہوا مادّہ جس کو ہم لاوا یعنے فضلِ مذاب کہتے ہیں اس درز میں سے اوپر کو آتا ہے اور اُن مواقع میں سے گذرتا ہے جو بہت وسیع ہیں جنکی وسعت اس مادّہ کے صعود کی وجہ سے اور بھی بڑھ جاتی ہے۔ یعنی یہ شگاف یا دراڑ زیادہ تر وسیع ہو جاتی ہے۔ اس مواد مذاب کے اوپر آنے کی وجہ بظاہر یہ ہے کہ اوپر کے اُس شدید دباؤ کی وجہ سے گاس یعنی ہوائی مواد اس لاوا میں محلول رہتے ہیں۔ اور یہ دباؤ اوپر کے اجسام کا اُس گہرے عمق میں بہت زیادہ ہوتا ہے۔ براکین کے التہاب کے زمانہ میں پانی کی کثیر مقدار جو بشکل بخار خارج ہوتی ہے۔ اس سے احتمال قوی ہے کہ وہ معظم گاسیں* منبسط ہو جائیں گی یعنی پھول جائیں گی اور اُس مواد مذاب کا ثقل اضافی (ثقل نوعی) بھی گھٹ جائے گا جس سے وہ مواد بآسانی اوپر آسکیں گے۔ ایسی منبسطہ گاسوں سے بہت بڑی قوت پیدا ہوتی ہے۔ اور جیسے جیسے وہ پگھلا ہوا لاوا سطح زمین کے قریب آتا جائے گا اُسکی محلولہ گاسیں یعنی ہیڈروجن اور آکسیجن باہم ترکیب پاکر پانی کا بخار بن جائیں گی جو بالآخر نہایت زور کے ساتھ بخار کی صورت میں خارج ہونگی۔ غالباً یہی بخار کا نکلنا ہے جس سے وہ مہیب آوازیں براکین کے التہاب کے وقت سُنائی دیتی ہیں اور اسی بخار کی وجہ سے وہ مخرجہ مواد ایک مخروطی ٹیلے کی شکل میں جمع ہونا شروع ہوتا ہے۔

ف ۱۸ براکین کے التہاب کے ظواہر عموماً حسب ذیل واقع ہوتے ہیں۔ پانی کے بخار اور گاسوں کا اخراج مہیب آواز کے ساتھ ہوتا ہے اور یہ بخار ایک عمودی

* درز یا شگاف پیدا ہو جانے سے اوپر کے مواد کا دباؤ کم ہو جاتا ہے تو خواہ مخواہ وہ گاسیں جو [illegible]

ستون کی طرح ہوا میں بلند ہوتا ہے اور بعد کو ہوا میں بخار ابر کی صورت میں افقی
حالت میں پھیلتا ہے اور آخر میں بارش کی طرح برس جاتا ہے۔ اس ستون کے
اطراف میں برقی شعلہ بھی نظر آتے ہیں اور بعض اوقات تو طوفانی ہوا چلنی شروع
ہو جاتی ہے۔ اسکے بعد معیّن تفرقعات واقع ہوتے ہیں جن کے ساتھ برکانی غبار
پتھر اور اقسام احجار کے ٹکڑے برکان کے دہانے سے خارج ہونے لگتے ہیں یہ تفرقع
بتدریج شدت میں زیادہ ہوتے ہیں اور پتھر کے بڑے بڑے قطعات ہوا میں اُڑ کر
دور دور تک جا گرتے ہیں ساتھ ہی اسکے کاسہ برکان میں جو دہکتا ہوا سرخ لاوا
ہے اُسکی روشنی اوپر کے بخار کے ابر سے منعکس ہوتی ہے جس سے شعلوں کی سی
نمایش نظر آتی ہے۔ اس کے بعد وہ تفرقع (یعنے آواز کے ساتھ کسی چیز کا بھک سے
اُڑ جانا) موقوف ہو جاتا ہے اور کاسہ برکان سے یا اُسکے اطراف کے دہانوں سے
لاوا بہنے لگتا ہے۔ اور اُس مخروط کے اطراف سے اُترتا جاتا ہے جس کا طول
اُس لاوا کی سیالیت پر موقوف ہے یعنی اگر وہ زیادہ پتلا ہے تو بہت دور تک
بہتا چلا جائے گا۔ اور اگر زیادہ گاڑھا ہے تو تھوڑے ہی دور تک جا کر جم جائیگا
بعض اوقات یہ لاوا اُس ٹیلے کے دامن سے تجاوز کر کے اطراف کی زمین پر بہت
دور تک پھیل جاتا ہے اور وادیوں کو بھر دیتا ہے اور ندیوں اور نالوں کی راہ
کو روک دیتا ہے (جس سے سیلاب پیدا ہو جاتے ہیں) یہانتک کہ یہ لاوا سرد
ہو جاتا ہے اور ندیوں کا پانی اس سدّہ کو کاٹ کر پھر بہنے لگتا ہے۔

**ف ۱۹**۔ براکین کو کچھ خشکی سے ہی خصوصیت نہیں ہے بلکہ اکثر بصورت جزائر
سمندر کے بیچ میں بھی واقع ہوتے ہیں۔ اور یہ بھی مسلم ہے کہ جدید براکینی جزائر
بعض اوقات تحت البحری براکین کے التہاب سے پیدا ہوتے ہیں۔ ایسے ظواہر جو
التہابات براکینی سے متعلق ہیں جیالوجسٹ (ماہر علم طبقات الارض) کے لیے نہایت

دلچسپی رکھتے ہیں۔ کیونکہ جن طبقات سے قشر زمین مرکب ہے وہ اکثر بحری الاصل طبقات ہیں۔ اور جو احجار ناری اُنکے ساتھ پائے جاتے ہیں وہ غالباً تحت البحری براکین کا نتیجہ ہیں۔ لیکن سمندر کی تہ پر جو برکانی مواد پائے جاتے ہیں انکے اور خشکی کے براکین کے مواد کے انتظام میں بڑا فرق ہے۔ ہم کو یہ بھی معلوم نہیں کہ پانی کے اُس شدید دباؤ کے نیچے وہ کس طرح سے منتظم ہوے ہیں۔ لیکن اسقدر تو معلوم ہے کہ پانی کی مدافعت سے وہ مخرجہ مواد مرکز یعنی دہانہ سے اسقدر دور پھیلنے نہیں پا سکتے جس قدر خشکی میں دیکھا گیا ہے۔ اُتھلے پانی میں تمام متلاشی مواد مخرجہ مثل ریت۔ خاکستر برکانی جھاواں (حجر خفاں) اور پتھر پانی کے سیل کی وجہ سے تقسیم پاتے اور پھیلا دیے جاتے ہیں۔ لیکن بڑے پتھر کے قطعات تحت البحری براکین کے دہانوں میں پھر گر جاتے ہیں اور دوبارہ التہاب سے ٹوٹ کر باہر پھینک دیے جاتے ہیں۔ مگر جھاواں بہیں (سٹون) بسبب سبکی کے پانی کے اوپر آجاتا ہے اور سیل و ہوا کے بہاؤ سے پانی پر تیرتا چلا جاتا ہے۔ اور جو مہین مادہ ہے وہ تحت البحری سیلوں کے ساتھ سمندر کی تہ منتظم و طبق تھن کی شکل میں پھیلا دیا جاتا ہے۔

**ف۲۰** تحت البحری لاوا کی روانی کی نسبت جہاں تک پانی کے نیچے اُسکی روانی کا مشاہدہ کیا گیا ہے اُس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اُسکی سطح پر بہت جلد پپڑی سی بنجاتی ہے جو پانی کو اندرونی پگھلے ہوے مواد تک پہنچنے نہیں دیتی ہے اور حرارت کو بھی نکلنے سے مانع ہوتی ہے جسکی وجہ سے وہ ہمیشہ پگھلا ہوا رہتا ہے۔ اور برابر خارج ہوتا جاتا ہے جس طرح سے کہ سطح زمین پر ہوتا ہے۔ علاوہ بریں یہ بھی قیاس کیا گیا ہے کہ پانی کے عمق میں گاسوں اور بخار کا نکلنا بھی بسبب اوپر کے پانی کے دباؤ کے رُک جاتا ہے جس سے وہ لاوا بہت دیر تک پگھلا ہوا رہتا ہے۔ اسی وجہ سے وہ بہت دیر تک اور بہت دور تک منتظم چٹانوں کی شکل میں پھیل سکتا ہے۔

ف ۲۱۔ اس سے یہ بھی مستنبط ہوتا ہے کہ تحت البحری براکین کا ڈھال یعنی میلان تحت البحری براکین کے ڈھال سے زیادہ نہیں ہوتا ہے۔ اور اُن کا مواد بہت دور تک پھیلتا ہے۔ اور براکینی خاکستر اور ریت کی تہیں بالکل مطابق رسوبات کی طرح پائی جائینگی۔ چنانچہ پروفیسر جوکس نے لکھا ہے کہ یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ اکثر صورتوں میں برکانی عمل علے الاتصال واقع نہو گا۔ ممکن ہے اُسکی آگ بجھ جاے اور وہ برکان صدیوں تک سوتا رہے۔ جیساکہ ولسیوویس میں ہوا ہے۔ احجار مائی یعنے رسوبی ممکن ہے کہ احجار ناری پر بمندرکی تہیں سبب پائیں اور یہ احجار مائی مثل سیل یا سینڈ اسٹون (ریت کے پتھر) یا لیم اسٹون (چونے کے پتھر) کے ہوں۔ اسکے بعد ممکن ہے کہ ایک دوسرا التہاب واقع ہو اور علی ہذاالقیاس جس سے کسی بڑے تحت البحری برکان کے دامن میں ہر قسم کے حقیقی ناری اور معمولی آبی اور ناری احجار کے ٹکڑوں سے آبی احجار کی تہیں بطریق تبادل پائی جائیں اور چونکہ تواز متشوشہ ہر التہاب میں موجود ہونگی جن سے دڑاڑیں اور درزیں پیدا ہوں لہذا اکثر ایسا ہوتا ہے کہ پگھلا ہوا مادہ ان درزوں میں داخل ہو کر اُن کو کم و بیش بھر دیتا ہے اور یہاں بھی وہی ڈیک یعنی پشتہ پیدا ہو جائیں گے جیسے کہ سطح زمین پر ہوتے ہیں۔

ف ۲۲۔ براکین کی مثالیں۔ زمین کے اندر سے ان آتش فشاں پہاڑوں کے ذریعہ کثیر مواد خارج ہو کر زمین کی سطح پر پھیلتا ہے۔ چنانچہ چند مشہور براکین کے بیان سے ظاہر ہو گا۔

ویسوویس۔ یہ پہاڑ ۷۹ء سے جو اسکا پہلا تاریخی التہاب کا سال ہے۔ سال بہ سال بڑھتا گیا ہے۔ اگرچہ پہاڑ کا اصلی حصہ آگے سے ہی بنا ہوا موجود تھا۔ اُسکے مقوس کنارے کی قدیم چوٹی۔ جو فی الحال مونٹے سوما کہلاتی ہے

اُسکے پہلے مخروبہ کاسہ (کریٹر) کے اندر واقع ہے جو جزاً اُس کنارہ سے گھری ہوی ہے
اور یہ موجودہ مخروط ۷۹ء میں بنا۔ پلینی (بلیناس) کے قبل اس پہاڑ کے التہاب کا
ذکر کسی رومی مورّخ نے نہیں لکھا ہے۔ جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ برکانی مرکز آٹھ سو
برس تک بالکل خاموش رہکر دفعۃً پھوٹ پڑا۔ اور اتبک اپنی قوت کا اظہار کرتا رہتا ہے
البتہ درمیان میں دو ایک وقفے ایک یا دو صدیوں کے بھی واقع ہوے ہیں۔ اسکے
ہمسایہ کے جزیرۂ ایسکیا میں بھی ایکبار ایسے وقفوں کے درمیان ۱۳۰۲ء میں التہاب
واقع ہوا تھا۔ حالانکہ وہ والکینو (برکان) چودہ سو برس سے خاموش پڑا تھا۔ تمام ارکین
کی تاریخی حالات سے معلوم ہوتا ہے کہ ٹھے التہابات کے درمیاں بہت طولانی مدتیں سکون
کی واقع ہوا کرتی ہیں۔ اور بڑے التہابات ہی میں پہاڑ کی جسامت پر معقول اضافہ
ہوتا ہے۔

ف ۳ ۔ اِٹنا ۔ اس مشہور برکان کا مخروط ایسے وسیع قطعہ زمین پر واقع ہے جسکا
قطر تیس۳۰ میل ہے۔ اور اُسکا ارتفاع بہت تدریجی چڑھاؤ کے ساتھ سمندر کی سطح سے
گیارہ ہزار فٹ ہے۔ اس پہاڑ کی موجودہ سطح پر سے جو لاوا کی سیلیں بہی ہیں بیس۲۰
سے تیس۳۰ میل تک لمبی اور دو میل سے تین میل تک عریض ہیں اور دَل اُنکے مواد کا
ڈیڑھ سو فٹ ہے۔ قرب و جوار کی وادیوں اور دروں میں اسی قسم کی دوسری سیلیں
اسکی سطح کے نیچے ہیں جن کو راکھ کی تہیں اور طبقات ایک دوسرے سے جدا کرتے ہیں۔
اس برکانی خاکستر اور مواد کے ٹکڑوں کو ٹوف کہتے ہیں۔ اس پہاڑ کے مشرقی جانب
ایک وادی مشہور بہ وال ڈِل بُو ہے جسکا عرض چار یا پانچ میل ہے۔ اور جس کے
اطراف میں اونچی اونچی پہاڑیاں ہیں بعض جنمیں سے تین ہزار فٹ اونچی ہیں جو اس
پہاڑ کے دوسرے جانب کی ساخت کو عجب طرح سے دکھلاتی ہیں۔ ویسیو دلیس
جو (۳۹۲۲) فٹ بلند ہے۔ اس وادی میں جو اِٹنا کے پہلو میں واقع ہے بالکل

چھُپ جاسکتا ہے ۔ یہ بات بھی قابل ذکر ہے کہ اٹنا اپنی موجودہ بلندی تک پچیس سو برس آگے پہنچ چکا تھا جس کا ذکر قدیم شعرائے یونان نے بھی کیا ہے ۔ وہ لاوا کی سیل جس نے کارتھیج کے حملہ آوروں کے کوچ کو بخلاف سیرا کیوس (۳۹۶) سال قبل میلاد مسیح روکا تھا اب بھی سطح پر نظر آتی ہے ۔ جس کے نیچے دوسری اُس سے پُرانی پُرانی سیلیں موجود ہیں ۔ اٹنا کے پہلو میں کم سے کم چھ سو چھوٹے مخروطا سر اُٹھائے ہوئے ہیں جنمیں سے بعض سات سو فٹ بلند اور دو میل کے محیط میں واقع ہیں ۔ اور بعض دوسرے تو مابعدی خارج شدہ مواد کے نیچے دبے ہوئے ہیں ۔

**ف ۲۴ آیسلینڈ** ۔ یہ جزیرہ تمامًا برکانی مواد سے بنا ہوا ہے ۔ یہ جزیرہ آئرلینڈ سے بہت بڑا ہے جسمیں بیس سے تیس تک برکانی پہاڑ ہیں جنکے التہاب کی خبر وقتًا فوقتًا آتی رہتی ہے ۔ اِسکے فِل اسکی بلند ترین چوٹی ہے جو (۶۹۶۰) فٹ مرتفع ہے ۔ لیکن ہکلا جو فقط (۴۹۰۰) فٹ بلند ہے سب میں زیادہ مشہور ہے ۔ جسمیں زیادہ سے زیادہ التہاب واقع ہوئے ہیں ۔ آیسلینڈ کے بعض التہابوں سے پانی کے بہت بڑے سیلاب وقوع میں آئے ہیں ۔ کیونکہ وہاں کی برف دائمی اور سیل ہائے یخ (گلیسیر) جنکے نیچے یہ جزیرہ ڈھنپا ہوا ہے سب یکبارگی رواں ہوئے ۔ جن سے پہاڑوں کے اطراف میں بڑے بڑے درے اور غار پیدا ہو گئے ۔ اور پتھر کے بڑے بڑے ڈھیلے اور چھوٹے ٹکڑے کثیر مقدار میں بہ کر نیچے کی زمینوں میں اُتر آئے ۔ جس سے جزیرہ کے کنارہ کی خشکی پر بہت کچھ اضافہ ہوا ۔ آیسلینڈ میں جو سب سے بڑا التہاب ہوا وہ ۱۷۸۳ء میں اسکپٹر یوکل کا التہاب تھا ۔ اور جسکی شہرت خاص کر اس وجہ سے ہے کہ اُس سے لاوا کے بہت بڑے سیلاب جاری ہوئے ۔ ان میں کا ایک **سیلاب برکانی** پچاس میل لمبا اور بعض بعض مقامات میں پندرہ میل عریض تھا ۔ اور دوسرا لاوا کا سیلاب عرض میں سات میل اور طول میں چالیس میل تھا ۔ ان لاوا کے سیلوں کا

دَل سّو فٹ تھا مگر بعض گہرے وادیوں میں پانچسو سے چھ سّو فٹ تک تھا۔

**۲۵ف**۔ ٹومبورو۔ جزیرہ سومباوا میں ٹومبورو پہاڑ کا التہاب ۱۸۱۳ء میں شائد دنیا کا سب سے بڑا التہاب تھا جس کا حال قلمبند ہوا ہے۔ یہ جزیرہ منجملہ اُس سلسلۂ جزائر کے ہے جو جاوا سے جزیرہ نیوگنی تک ممتد ہے۔ ٹومبورو پانچویں اپریل کو پھوٹ پڑا۔ اور ۱۱ و ۱۲۔ اپریل کو اس کا بڑا زور تھا اور جولائی تک اسکی شدت میں کمی نہیں ہوی۔ اسکے پھوٹ پڑنے کی آواز سوماٹرا اور ٹرناٹے تک پہنچی سوماٹرا (۹۷۰) میل اسکے مغرب میں اور ٹرناٹے (۲۲۰) میل اسکے مشرق کی جانب واقع ہیں زمین کے بہت وسیع قطعات کو لاوا کی سیل نے پاٹ دیا جسکی متعدد سیلیں بہتی ہوی سمندر تک جا پہنچیں۔ جلا ہوا مواد جزیرہ سومباوا کے مغرب کی طرف سمندر پر تیرتا ہوا نظر آتا تھا جس کا دَل سمندر کے پانی پر ۲ فٹ تھا اور سمندر کی سطح کو میلہا میل تک پاٹے ہوے تھا جس میں سے جہازوں کا گذرنا دشوار تھا۔ اس ولکینو (برکان) کے اطراف کے ملک میں پتھر کے ٹکڑے اخروٹ سے آدمی کے سر کے برابر بارش کی طرح برستے تھے۔ اور برکانی راکھ اور غبار اس کثرت سے اسمیں سے خارج ہوا کہ دن جاڑوں کی راتوں سے بھی زیادہ تاریک ہو گئے۔ حتی کہ جاوا میں بھی جو تین سّو میل اس پہاڑ کے مغرب کی جانب واقع ہے تین روز تک تاریکی چھائی رہی۔ کچھ خاکستر اور غباری سواد امبوینا اور باندہ میں بھی پہنچا جو اس پہاڑ سے مشرق کی جانب تقریباً آٹھ سو میل دور ہیں۔ اگرچہ وہ زمانہ مشرقی موسم کی ہواؤں کا تھا جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ خاکستری اور غباری مواد ہوا کی تحتانی موجوں میں سے گذر کر ہوا کے اعلےٰ طبقات میں پہنچ گیا تھا جہاں ہوا کی موجوں کی لہریں مخالف سمت میں بہتی ہیں۔

اس التہاب کے دوران میں اسکی بعض شہادتیں اور علامات ایک وسیع رقبہ میں نظر آئیں جس کا محیط اس پہاڑ سے ایک ہزار میل کے فاصلے تک تھا۔ فرض کرو

کہ ایسا پہاڑ ملک برار کے جنوب میں پھوٹ پڑتا تو اس کا اثر شمال میں علیگڈھ تک
اور جنوب میں بنگلور تک یا مغرب میں ساحل گجرات تک محسوس ہوتا - اور اس
تمام خطہ کو تین روز تاریکی میں گھیرے رکھتا -

یہ چند مثالیں برکانی عمل کی ہیں جو ہم نے منجملہ بہت سی مثالوں کے منتخب
کی ہیں جس سے براکین کی قوت اور اُنکے نتائج معلوم ہوسکیں - اگر طالب علم کو
اس سے زیادہ تفصیل کا شوق ہے تو ڈاکٹر ڈابینی کی کتاب ولکینوز (براکین) اور
سر چارلس لایل کے اصول جیالوجی کی طرف رجوع کرسکتا ہے -

**ف ۲۶** نایم اور منطفی براکین - وِسیوویس کی تاریخ سے ظاہر ہوتا ہے کہ
براکین کئی صدیوں تک نایم (خفتہ) یعنی سوتے رہتے - اور دفعۃً پھوٹ پڑتے ہیں
یعنے براکین کی راکھ اور لاوا کی سلیں تازی نظر آتی ہیں لیکن جزیرۂ اسنشن کی
طرح اُن میں کوئی التہاب اُس وقت سے واقع نہیں ہوا ہے جب سے کہ متمدن
انسان نے اُس خطہ میں قدم رکھا ہے - اس لیے ممکن ہے کہ براکین صدیوں سوتے
رہیں یا مثلاً وسط فرانس میں پی ڈو ڈوم کے براکینی مخروطا اور کاسہ جو ابتک
موجود ہیں - اور جن کی لاوا کی سلیں اس وقت بھی کھردری اور چمکتی ہوی نظر
آتی ہیں - نہ صرف تاریخی زمانہ میں یہ خاموش رہی ہیں یعنی تقریباً دو ہزار سال سے بلکہ
اُس سے آگے بھی نا معلوم صدیوں سے خاموش پڑے ہیں - انکو نایم یعنے خاموش
براکینی کہتے ہیں - اور وسطی فرانس کے مونٹ دور اور کنٹال کو بھی اس قسم کے
منطفیہ براکین سمجھنا چاہیے - جن کے مخروط اور کاسے بارش اور ہواے جوّ کے
تصرفات سے تقریباً مٹ گئے ہیں - اور جنکی لاوا کی سلوں میں پانی کی بہاو سے
بڑے گہرے درے بن گئے ہیں - اور لاوا کی جو سلیں اصلاً نیچے کی زمینوں پر بھی
تھیں اب صرف ٹیلوں اور پہاڑوں کی چوٹیوں پر نظر آتی ہیں - اسی طرح سے

بعض ملکوں میں پرانے مخروط اور براکین کی ساری نشانیاں مٹ گئی ہیں اور صرف خاکستر اور لاوا کے وسیع میدان باقی رہ گئے ہیں جیسے کہ ہندوستان کے وسط میں ٹرپ کے میدان جو حیدرآباد دکن کے وسط سے علاقہ بمبئی کے ساحل کے سو میل اسطرف تک ممتد ہیں۔ اور آئرلینڈ میں بھی ایسے ہی خاکستر اور لاوا کے میدان نظر آتے ہیں۔

**ف ۲۷ - روے زمین پر براکین کی تقسیم** - اگر ہم بسالٹ کے پتھر کے میدانوں سے صرف نظر کرکے صرف جلتے ہوے - سوتے ہوے اور خاموش براکین کو دیکھیں اور زمین کے نقشہ پر اُنکے مواقع کو نشان کردیں جہاں یہ واقع ہیں تو ہم ان کو ہر جگہ پھیلے ہوے پائیں گے اگرچہ اُنکا وقوع غیر منتظم طور پر ہے۔ تمام سمندروں میں برکانی جزائر موجود ہیں اور اُن کے سلسلے اور مجموعے تمام ایشیائی جزائر اور امریکا ے جنوبی و شمالی کے غربی سواحل، اور جنوبی یورپ، اور ایشیاے صغیر سے وسطی ایشیا میں سے ہوتے ہوئے ساحل چین تک نظر آئیں گے۔ اور ہر خط عرض بلد میں ۲۷° شمالی سے یعنی گرینلینڈ اور کیپ نارتھ کے درمیان سے ۷۷° جنوب تک یعنی مونٹ ایریبس تک ان کا سلسلہ ممتد ہے۔

**ف ۲۸** - یہ بات بھی قابل یاد رکھنے کے ہے کہ وسطی ایشیا کے سواے باقی اکثر زندہ براکیں یا تو جزیروں میں واقع ہیں یا سمندروں کے کناروں پر۔ فقط ایک افریقہ کا قارہ ہے جہاں کسی قسم کے براکین نظر نہیں آتے ہیں۔ امریکاے جنوبی و شمالی کے مشرقی اور وسطی حصوں میں اور ایشیا و یورپ کے شمال میں۔ اور نیز آسٹریلیا کی شمالی اور وسطی حصہ میں براکین کا وجود نہیں۔

صفحہ زمین پر ان کی تقسیم سے اگرچہ یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ یہ براکیں زمین کی کسی اندرونی حالت کے مظاہر ہیں جو تمام کرۂ ارض میں پاے جاتے ہیں لیکن

ان کا وجود پانی کے وسیع قطعات اور سمندروں کے قریب ایک کمال پیدا کرتا ہے
کہ شاید پانی وہ عامل ہو جو انکے ہیجان کا باعث ہوتا ہے۔ پانی کا بہت گرم بخار
اور اُس کا شدید دباؤ شاید وہ طاقت ہے جو ان آتشین سیلوں کو زمین کے اندر
سے باہر پھینکتی ہے۔ اور خاکستر کے غلیظ ابروں اور برکانی اجزا کے غبار اور ٹکڑوں کو
ہوا میں اُڑاتی ہے۔ چونکہ اکثر احجار وصخور میں پانی نفوذ کرتا ہے۔ اور اُنمیں درزیں
اور شگافیں بھی اکثر ہوا کرتی ہیں۔ تو احتمال قوی ہے کہ پانی ان راہوں سے زمین
کے اندر اُترتا ہے۔ اگرچہ اسکے عمق کا حال معلوم نہیں ہے کہ کہاں تک اترتا ہے
نہ یہ معلوم ہے کہ بخار کے منبع وہاں کس طرح پر واقع ہوے ہیں۔ جو بعد کو زمین کے
قشر کی مدافعت پر غالب آکر یہ بخارات اچھال دیتے ہیں۔ یا اُسمیں درزیں پیدا
کر کے خارج ہو جاتے ہیں۔ بہرحال یہ ایسی باتیں ہیں جن کی نسبت ہم کو سکوت پر
قناعت کرنا مناسب معلوم ہوتا ہے۔

**ف ۲۹۔ موجودہ براکین کتنی مدت میں بنے ہیں۔** اٹنا کی بہت قدیم روایات
سے ظاہر ہوتا ہے کہ پچھلے اڈھائی ہزار سال میں اس پہاڑ کے جسم پر جو اضافہ مواد کا
ہوا ہے بہ نسبت اُسکے جو آگے وہاں جمع ہوا تھا بہت ہی قلیل ہے۔ ویسیو ویس
اور دوسرے اٹالیائی اور یونانی براکین کی تاریخ سے معلوم ہوتا ہے کہ کسی دو بڑے
التہاب کے درمیان ایک مدت مدید سکوں کی گذرنی چاہیے تاکہ کہیں کوئی ایسا
التہاب واقع ہو جس سے پہاڑ کے جسم پر کچھ اضافہ ہو سکے۔
تمام عالم کے دوسرے براکین کی حالات سے جسقدر ہم کو معلوم ہوا ہے اُس سے
ظاہر ہے کہ ان حالات کے لحاظ سے ویسیو ویس اور اٹنا اُن قوانین کی عمدہ مثال
ہیں جن سے براکینی پہاڑوں کا بننا منتظم ہوتا ہے۔ ایسے پہاڑ بظاہر مواد کی چھوٹی
مقداروں سے بنے ہیں جو زمین کے اندر سے وقتاً فوقتاً نکل کر اُن پر جمتے گئے ہیں اور

اُن کی جسامت کو بڑھاتے گئے ہیں - اور یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ جسقدر زمانہ دو التہابوں کے درمیاں کا زیادہ ہوتا ہے تو مقدار مواد بھی زیادہ نکلتی ہے - اور ایسے بڑے بڑے التہاب جن سے کثیر مقدار مادہ کی خارج ہوتی ہے شاذونادر واقع ہوتے ہیں - اور جو پہاڑ اکثر ملتہب رہا کرتے ہیں اُنمیں سے مواد بھی کمتر خارج ہوتا ہے - اس سے لازم آتا ہے کہ اٹنا جیسے پہاڑوں کے بننے کے لیے بہت طویل مدت درکار ہے جس کا شمار ہزاروں سے نہیں بلکہ لاکھوں سال سے کرنا چاہیے تعجب تو یہ ہے کہ جن طبقات زمین پر اٹنا کا ایک حصہ واقع ہے - اُن میں اُسی صنف کی سیپیاں برامد ہوی ہیں جو اس زمانہ میں میڈیٹرینین میں پائی جاتی ہیں - اور اُس برکانی مخروط سے جو ان باقیات یعنی رکازات پر واقع ہے - ال موجودہ سیپیوں کی صنفیں بہت قدیم معلوم ہوتی ہیں -

**ف ۳۰ - قدیم برکانی عمل** - اگر ہم ان منطفیہ براکیں اور نیز اُن سے قدیم تر لاوا کا خیال کریں جن کا بیاں آگے آتا ہے - تو ظاہر ہوگا کہ صفحۂ زمین کا ایسا کوئی نقطہ ہوگا جہاں برکانی عمل کسی نہ کسی وقت کارفرما نہ رہا ہو - جہاں تک جیالوجی شہادت ہم کو دلالت کرتی ہے کوئی وجہ نظر نہیں آتی ہے جس سے ہم فرض کریں کہ تاریخ ارض میں ایسا کوئی زمانہ رہا ہو جس میں برکانی عمل مفقود تھا - اگرچہ اس عمل کے مواقع بدلتے رہے ہیں لیکن ہرگز مفقود نہیں رہا ہے - اور نہ اسکی کوی شہادت ملتی ہے کہ زمانۂ موجودہ میں اسکا عمل بہ نسبت سابق کچھ دھیما ہوا ہے - آیسلینڈ میں اسکپٹر یوکل کا ۱۷۸۳ء کا مشہور التہاب شاید اُتنا ہی وسیع اور ویسا ہی تباہ کنندہ تھا جیسا کہ کوئی اور قدیم التہاب جس کی شہادت ہم کو دستیاب ہوی ہے -

# باب سوم

## زلزلہ

**ف ۳۰ ۔ براکین اور زلزلوں میں باہمی تعلق** ۔ اکثر دیکھا گیا ہے کہ کسی بڑے برکانی التہاب کے پھوٹ پڑنے سے پہلے اُس پہاڑ کے اطراف وحوالی کی زمین میں زلزلہ واقع ہوتا ہے ۔ گویا وہ برکانی طاقت تڑپ کر اندر سے باہر نکل آنا چاہتی ہے۔ اور یہ بھی مشاہدہ ہوا ہے کہ کسی ضلع یا حصۂ ملک میں جہاں پے در پے زلزلہ ہوا کرتا ہے اگر وہاں کوئی بڑا التہاب واقع ہوجاے تو اس زلزلہ کا خاتمہ ہوجاتا ہے ۔ اسکا عکس بھی صحیح ہے ۔ مثلاً امریکا سے جنوبی کے انڈیز پہاڑون کے سلسلہ میں جب تنگاراگوا اور کوٹوپیسی چوٹیوں پر دہواں نکلنا موقوف ہوجاتا ہے تو لوگ زلزلہ کے آنے کے منتظر رہتے ہیں ۔

کلیبریا کے ۱۷۸۳ء کے مشہور زلزلوں میں اسٹرامبولی کے چھوٹے مخروط کا التہاب موقوف ہوگیا ۔ اور یہ انسان کی تاریخی مدت میں پہلا موقع تھا ۔ کیونکہ اسکے ساکن ہونے کا ذکر کہیں نہیں ہے ۔ سلسلۂ انڈیز میں پسٹو سے ۱۷۹۷ء میں سیاہ دھوئیں کا نکلنا (جو ایک کثیف ستون کی طرح بلند ہوتا تھا) پہلی فروری کو دفعتًہ موقوف ہوگیا ۔ ساتھ ہی اسکے شہر ریوبمبا کو زلزلہ نے ڈھاکر مسمار کردیا ۔ جسمیں چالیس ہزار جانیں تلف ہوئیں ۔

مسٹر مالٹ نے جو زلزلوں کے بڑے محقق ہیں ۔ دنیا کا ایک نقشہ تیار کر کے اُسمیں اُن ملکوں اور خطوں کو جنمیں زلزلے ہوا کرتے ہیں بھورے رنگ سے دکھلایا ہے ۔ اور جہاں زلزلوں کی قلت یا کثرت ہے اسکو اس رنگ کے ہلکا یا گہرا کرنے سے ظاہر کیا ہے ۔ اس نقشہ کے دیکھنے سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ جہان رنگ زیادہ گہرا ہے وہ ایسے مقامات ہیں جہاں برکانی مخروط بھی ساتھ ہی ساتھ

نظر آتے ہیں جس سے براکین اور زلزلوں کا باہمی تعلق معلوم ہوتا ہے۔ کوئی بر کا ن ایسا نہیں ہے جو گہرے رنگ کے قطعہ میں واقع نہو۔ اور نہ کوئی گہرے رنگ کا قطعہ ایسا ہے جو براکین سے خالی ہو۔

ف ۳۲۔ زلزلوں کی کثرت۔ مسٹر مالٹ نے ایک فہرست زلزلوں کی تیار کی ہے جسمیں (۱۶۰۶) سال قبل مسیح سے ۱۸۴۲ء تک یعنی ساڑھے چونتیس سو برس کے مشہور زلزلے درج ہیں۔ اسکے بعد ایک فرانسیسی محقق موسیو ڈیژان نے ایک اور فہرست مرتب کی ہے جو ۱۸۵۰ء تک کے زلزلوں کو دکھلاتی ہے۔ ان (۳۴۵۶) سال میں (۱۳۱۶۸) ایسے زلزلے واقع ہوے ہیں جن کا حال قلمبند ہوا ہے۔ مگر منجملہ انکے تقریباً نصف تعداد ۱۸۰۰ء اور ۱۸۵۰ء کے درمیاں واقع ہوی ہے۔ پس اگر اُس مدت کے زلزلوں کا داخلہ اسی احتیاط کے ساتھ لکھا جاتا جو ان پچاس سالوں میں درج ہوا ہے تو غالباً کُل تعداد اس طویل مدت میں دو لاکھ سے کم نہوتی۔ اور ان پچاس سال میں بھی بہت سے زلزلے غالباً ایسے مقامات میں واقع ہوے ہونگے جہاں متمدن انسان کا گذر نہیں ہوا ہے۔ یا سمندر کے اندر واقع ہوے ہوں گے جن کا داخلہ ملنا محال ہے۔ فی الواقع گذشتہ صدی سے ہی زلزلوں کی اطلاع دور دور مقامات سے آنے لگی ہے جس سے ہم کو بروقت زلزلہ کے وقوع کی خبر مل جاتی ہے۔

ف ۳۳۔ اگر ہم صرف بڑے زلزلوں کا ہی خیال کریں تو اُس سے بھی یہی نتیجہ نکلتا ہے۔ مسٹر مالٹ نے بڑے زلزلوں کی یہ تعریف لکھی ہے کہ اُسکا اثر ایک ایسے رقبہ میں محسوس ہو جس کا قطر ایک ہزار سے بارہ سو میل تک ہے۔ اور اگر قطر (۴۰۰) میل ہو تو اُنھوں نے اُسکو درجۂ دوم میں رکھا ہے۔ اور جن کا اثر (۱۰۰) سے (۱۵۰) میل تک کے عرض و طول میں محسوس ہوا اُنکو درجۂ سوم میں قرار دیا ہے۔ اُنکی فہرست کے مطابق اُس طولانی زمانہ میں صرف (۲۱۶) بڑے زلزلہ واقع ہوے۔ لیکن فقط ۱۸۰۰ء سے ۱۸۵۰ء تک

(۵۳) بڑے زلزلے واقع ہوئے۔ یعنی ان پچاس سالوں میں کل بڑے زلزلوں کا ربع۔
بیانات متعلقہ زلزلہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ زمین کے کسی نہ کسی حصہ میں بحساب اوسط
ہر سال ایک بڑا زلزلہ واقع ہوتا ہے۔ اگر ہم دوسرے قابل اعتنا زلزلوں کو بھی انمین
شامل کردیں تو فی ماہ آٹھ کا اوسط ہوگا۔ مسٹر مالٹ کی فہرست کے پچھلے چار سالوں
میں (۴۰۶) زلزلہ درج ہیں جس کا یہی اوسط نکلتا ہے یعنی ۴۸ ماہ میں بحساب فی ماہ
۸ ½ (۴۰۸) زلزلے۔ انکی کثرت کی حقیقت یہ ہے کہ اس زمانہ میں زلزلوں کی اطلاعات
ہر جا سے پہنچتی ہیں اور فوراً داخلوں میں اُسکو درج کرلیا جاتا ہے۔ نہ یہ کہ اس زمانہ میں
زلزلے کثرت سے ہوتے ہوں۔ بہرحال یہ نتیجہ بدیہی ہے کہ یہ حرکت زلزلے کی زمین کے
کسی نہ کسی حصہ میں ضرور محسوس ہوتی ہے جو کسی اندرونی قوت کی وجہ سے وقوع پذیر
ہوتی ہے۔ اور یہ قوت بیشک حرارت شدید اندرون کرۂ ارض ہے جو زمین کے
قشر پر عمل کرتی ہے۔

**ف ۳۴**۔ آیات طبیعی زلزلہ۔ مسٹر مالٹ زلزلہ کی تعریف یون کرتے ہیں کہ زلزلہ
ایک موج یا موجوں کا تسلسل ہے جو قشر ارض میں سے بڑی سرعت کے ساتھ گذرتا ہے
حقیقی سرعت سیر صدمہ کی یعنی زمین کی حرکت کسی مقام پر بہ نسبت سرعت
سیر مرور بہت کم ہے۔ سرعت سیر صدمہ یا سرعت حرکت زمین کی سطح کے نیچے
اوپر ہونے کی حرکت ہے جو انسان کے کودنے کی حرکت سے زیادہ تیز نہیں ہے
لیکن اُس موج کی سرعت سیر مرور اُس خطہ میں توپ کے گولے کی رفتار کی نصف
ہے۔ یہ موج کسی تحت الارضی مقام سے نکلتی ہے جسکو غار یا شگاف مرکزی
کہتے ہیں۔ اور یہ موج اُس مرکز سے ہر سمت کو مساوی تیزی کے ساتھ جاتی ہے۔ یہ
موج اُس سطح تک جو صریحاً اُس غار مرکزی کے اوپر واقع ہے عمودی سمت میں
پہنچتی ہے یعنی ایک خط کی سیدھ میں جسکو اُنھوں نے عمود زلزالی سے موسوم

کیا ہے۔ اور جیسے جیسے یہ موج اُس عمود سے دور تر ہوتی جاے گی اُسکا ترچھاپن بھی بڑھتا جاے گا۔ مگر ساتھ ہی اسکے اُسکی قوت بھی گھٹتی جاے گی یہانتک کہ بتدریج مفقود ہو جاے گی۔ مسٹر مالٹ نے دکھلایا ہے کہ عمارات کی درزوں اور شگافوں سے اور نیز دوسری علامتوں سے اس موج کی سمت اور اُسکے زاویہ خروج کو کیونکر دریافت کرسکتے ہیں۔ اور اُس سے غار مرکزی کے موقع اور عمق کو۔ یعنی جہاں سے کہ اس موج کا آغاز ہوا ہے۔ کس طرح سے حساب کرکے معین کرسکتے ہیں۔ اُنکی کتاب۔ **اصول مشاہدات زلزلہ** میں اُنھوں نے اون قواعد کے استعمال کا طریقہ تبلایا جنکے ذریعہ سے اُنھوں نے کلیبریا کے زلزلہ ۱۸۵۷ء میں دریافت کیا کہ غار مرکزی اُس زلزلہ کا ایک ضلع کے نیچے تھا جو موضع کاگیان کے قریب اور تقریباً ساڑھ میل بجانب شرق شہر نیپلز سے دور تھا۔ اور اسکا افقی طول نو میل اور ارتفاع تین میل تھا اور مرکز پونے چھ میل سطح زمین کے نیچے تھا۔ اُنکے حساب سے ظاہر ہوتا ہے کہ زمین کی سطح کا تموج اوپر نیچے تین چار انچ سے زیادہ نہ تھا اور سرعت اسکی ۱۲ فٹ فی ثانیہ تھی۔ مگر اس موج کی سرعت مرور ملک کے ایک طرف سے دوسری طرف بحسب اختلاف مواد ارضی و احجار فی ثانیہ سات سو فٹ سے ایکہزار فٹ تک تھی۔

**۳۵ ف۔ زلزلوں کے نتائج و اثرات۔** زلزلوں کے مختلف نتائج کی تفصیل کے لیے کتابیں چاہئیں۔ مسٹر مالٹ کی مختلف تصانیف ڈاکٹر ڈابینی کی کتاب براکین۔ اور لایل کے **اصول جیالوجی** میں اسکے عجیب و غریب بیانات درج ہیں۔ کلیبریا کے ۱۷۸۳ء کے زلزلوں میں اکثر شہروں کی سڑکوں کے پتھر ہوا میں اُڑکر بالکل اُلٹ گئے تھے۔ عمارات کی بنیادیں اور کنوؤں کے حلقے بعض جگہ باہر آپڑے تھے زمین میں لمبی خمدار درزیں اور شگاف پیدا ہو گئے تھے۔ بعض جنمیں سے تو ویسی ہی کھلی رہگئیں۔ اور بعض دوبارہ بتدریج اور بعض دفعۃً بند ہو گئیں۔ مدور گڑھے اور

شعاعی شگاف بھی کہیں کہیں نمودار ہوے۔ زلزلوں کے اثر سے اکثر بڑے بڑے زمین کے قطعات اور چٹانیں بلندیوں پر سے اُکھڑ کے نیچے اُتر آئیں۔ اور ایسی زمیں لغزوں سے ندیوں کے درے اور وادیاں بند ہو کر ندیوں کا پانی چڑھا جس سے طغیانی ہو کر بہت سے ملک دریا برد ہو گئے۔

جب سمندر کے اندر زلزلہ آتا ہے تو کنارہ کی زمین کے تموج و لرزش کی ایک بہت بڑی موج زمین پر آکر ٹوٹتی ہے اور زمیں کی سطح کو دھو دھلا کر جو کچھ اسکو غنیمت میں مل جاتا ہے سمندر میں بہالے جاتی ہے۔ ۱۷۵۵ء میں شہر لزبن پایۂ تخت پرتگال میں جو بہت بڑا زلزلہ ہوا۔ اسکا مرکز لزبن کے مغرب کی جانب سمندر کے نیچے تھا۔ جس سے زلزلہ کی موج نے زمیں کو ترچھا ہلا دیا۔ اور مکانات ایسے گرتے گئے گویا تاش کے گھروندے تھے۔ اسکا اثر بہت دور دور تک محسوس ہوا۔ اسپین۔ الجیرز۔ سوئٹزرلینڈ۔ جرمنی۔ فرانس۔ ناروے۔ ڈنمارک۔ انگلینڈ۔ آئرلینڈ۔ اسکاٹ لینڈ۔ بلکہ آئسلینڈ میں بھی نہ صرف زمین کو لرزش ہوئی۔ بلکہ ندیوں۔ دریاچوں اور سمندر کے پانی میں بھی جنبش اور تلاطم پیدا ہوا۔ اسکے وقوع کے دس گھنٹہ بعد امریکہ کے جزائر کے اطراف میں سمندر میں ایسا جوش پیدا ہوا کہ پانی اُس کا کئی فٹ تک بلند و پست ہوتا رہا۔ اسکے بعد دو مہینے تک پرتگال۔ اسپین۔ شمالی افریقہ اور اٹلی میں خفیف جھٹکے برابر محسوس ہوتے رہے اور شمالی امریکہ یا ساچوسٹس اور نیو ہمپشیر میں چند زلزلے واقع ہوے۔ خلاصہ یہ کہ اُس رقبے اور اُس کے گرد و نواح میں کئی سال تک زلزالی حرکات برابر جاری رہے۔

ف ۳۶۔ گذشتہ صدی میں مکسیکو میں بہت شدید زلزلے تگاب مسی سپی اور ہندوستان و نیوزیلینڈ اور دنیا کے اکثر حصص میں واقع ہوے کم و بیش جن کی

ایک ہی سی حالت تھی۔ ریوبمبا کے ۱۷۹۷ء کے زلزلہ میں صدمہ کی سرعت سیر ایسی شدید تھی کہ گویا کسی نے زمین کے اندر بہت بڑی سرنگ کو آگ دیدی ہو۔ اکثر لوگوں کی لاشیں لاکلکا کے پہاڑ پر جا پڑی تھیں جو لیکن کی پہاڑی ندی کے اُس پار واقع ہے۔ مسٹر مالٹ نے اُن لاشوں کے ارتفاعی اُچھلنے کو سنو فٹ تخمینہ کیا ہے یعنی ہوا میں سنو فٹ بلند ہو کر گری تھیں۔ جس سے تموج سطح زمین یعنی صدمہ کی تیزی فی ثانیہ اسّی فٹ حساب سے نکلتی ہے۔

جس زلزلہ نے کراکاس کو مسمار کر کے ایک کھنڈروں کا ڈھیر بنا دیا تھا۔ اور جنوبی امریکہ کے حوالی و جوانب کو مرتعش کر دیا تھا۔ ۱۸۱۲ء کے اوائل میں واقع ہوا۔ اُسوقت بادل کی گرج سے بھی زیادہ بلند آوازیں سُنائی دیتی تھیں۔ اور کراکاس کے قرب و جوار کی زمین کھولتے ہوئے سیّال کی سطح نظر آتی تھی۔ مرتفع کورڈیلرا میں بہ نسبت میدانوں کے زلزلہ کے صدمات شدید تر تھے۔ اور چند روز تک برابر جاری رہے۔ پانچویں اپریل کو سطح زمین کا پست و بلند ہونا کئی گھنٹوں تک برابر جاری رہا۔ یہ صدمات جو ۲۶ مارچ سنہ مذکور سے شروع ہوئے تھے۔ آخر میں ۲۷۔ اپریل کو جب سنٹ وینسنٹ کا ولکینو پھوٹ پڑا ختم ہو گئے۔ اسکا التہاب سو برس کے بعد اب واقع ہوا۔ اور اسکے پھوٹنے کی آواز کراکاس میں سُنائی دی جو پانچسو میل اس سے دور ہے۔ اور بعقیدۂ ہمبولٹ زمین کے ذریعہ سے یہ آواز وہاں پہنچی تھی۔ یہ بھی ایک مثال اسکی ہے کہ براکین اور زلزلوں میں تعلق ہے کہ جہاں براکین میں التہاب پیدا ہو جاتا ہے اُسکے قرب و جوار میں زلزلہ موقوف ہو جاتا ہے۔

**ف ۳۷ قوت زلزالی کی طاقت۔** مسٹر مالٹ نے زلزلوں کے مرکز کے منتہا عمق کو (۳۵) میل (۱۸۵۰۰۰) فٹ معین کیا ہے۔ صدمۂ ابتدائی کا عمق

کچھ بھی ہو۔ مگر اُسکو ایک مافوق التصور طاقت کا اثر سمجھنا چاہیے۔ جس سے ایسے ایسے نتائج ظاہر ہوتے ہیں جن کا ہم نے ذکر کیا ہے۔ اور جنسے ایسے وسیع رقبات زمین کے متاثر ہوتے ہیں۔ ایک ایسی طاقت جو کئی میل ضخیم صخور اور طبقات کو اس طرح اُچھال دے اور اُنمیں ایسا تموج پیدا کرسکے جس کا اثر پانچ چھ سو میل تک ہر طرف محسوس ہو۔ ضرور ایسی قوّت ہوگی جس کا ہم تصور بھی نہیں کرسکتے ہیں۔ جیسے جیسے ہم مرکز تشوش سے دور ہوتے جاتے ہیں اُس کا تشوشی اثر بھی گھٹتا جاتا ہے۔ یہ صدمات سطح زمین پر کیسے ہی شدید اور مخرّب ہوں، اور انسان اور اُن کے مساکن کو کتنا بھی ضرر پہنچائیں، اور پہاڑوں کو ہلادیں۔ یہ سب صدمات بمقابل اُس صدمۂ شدید کے جو مرکز تشوش کے قریب واقع ہوتا ہے ایک بہت چھوٹی کسر سمجھی جاے گی۔ زمین کی سطح اُس موٹے قشر یا پپڑی کے سبب سے بہت کچھ محفوظ ہے۔ اور اس صدمہ کا پورا اثر تو کہاں اُس کا ایک خفیف جزو بھی یہانتک نہیں پہنچتا ہے۔ زلزلہ کی ان سطحی طبیعی آیات کو جنسے اسقدر صدمہ پہنچتا ہے فی الحقیقت اُس شدید صدمہ کا ایک خفیف جز سمجھنا چاہیے جو مرکز پر واقع ہوتا ہے۔

# باب چہارم

## زمین کا پست و بلند ہونا

**ف ۳۸**۔ سمندر کے پانی کا جزر و مد (جوار بھاٹا) کسی سے مخفی نہیں۔ اسی طرح سے تیز ہوا کی وجہ سے موجوں کا بلند ہونا سب نے دیکھا ہوگا۔ خصوصاً سمندر کے کنارہ کے ساکنین سے یہ باتیں پوشیدہ نہیں۔ پس اگر کوئی ایسا ثبوت ہم کو مل جاے کہ خشکی کا کوئی حصہ کبھی پانی کے نیچے رہا ہے۔ تو طبیعی طور پر یہی نتیجہ نکل سکتا ہے

کہ سمندر اپنی تلی پر کسیقدر نیچے اُتر گیا ہے۔ اسی طرح سے اگر کسی خشکی کے حصہ کو ہم سمندر میں ڈوبا ہوا دیکھیں تو یہی قیاس کرینگے کہ پانی کی ہمواری بلند ہوگئی ہے نہ یہ کہ زمین کی سخت سطح پست ہوگئی ہو۔ مگر ذرا سی فکر سے ہم پر ظاہر ہوجائیگا کہ سمندر کی سطح کی اوسط ہمواری دنیا بھر میں ایک غیر متغیر چیز ہے۔ سمندر کی سطح کی اوسط ہمواری سے مراد یہ ہے کہ جب اُسکی سطح کو کامل سکون ہو تو اُسوقت کی جو ہمواری ہوگی وہی اوسط ہمواری اُسکی سطح کی سمجھی جاے گی۔ یعنے تیز ہوا یا تموج یا زلزلوں کا کوئی شائبہ نہو جس سے پانی کو حرکت ہوتی ہے۔

فرض کرو کہ کسی ظرف میں ایک معین نشان تک پانی بھرا ہوا ہے۔ اور ہم اُسکی سطح کو اُس نشان سے زیادہ اونچا کرنا چاہتے ہیں۔ تو دو کاموں میں سے ایک کام کرنا ہوگا۔ یا تو اُس لگن میں اور پانی ڈالیں یا یہ کہ اُس ظرف کی گنجایش کو کم کردیں۔ امر ثانی کے لیے ہمکو فرض کرنا چاہیے کہ اُسکی دیواریں دب سکتی ہیں تو اُسکے نیچے کے حصے کو دباکر اُسکو کسی قدر اُتھلا کردیں۔ یا اُس لگن میں کچھ پتھر یا ریت ڈال دیں جس سے اُسکے اندر کا پانی بلند تر ہوجائے۔ بخلاف اسکے اگر اُسکے پانی کی ہمواری کو اُس نشان سے نیچے اُتارنا مقصود ہو تو اُسمیں پانی کو کم کردینا چاہیے۔ یا اُسکی ظرفیت میں گنجایش کو بڑھادینا چاہیے۔ پس جب پانی کی مقدار وہی ہے تو اُس پانی کی ہمواری کو دائمی طور پر گھٹانے یا چڑھانے کے لیے اُس ظرف کی شکل اور ظرفیت یعنی گنجایش کو بدلنا ہوگا۔ بعبارت اُخریٰ پانی کی سطح کی ہمواری کو دائمی طور پر بدلنے کے لیے لازم ہے کہ اُس جامد ظرف کی شکل یا موقع کو بدلیں جسمیں وہ سیال ہے۔ وہ ظرف لگن ہو یا تالاب یا دریاچہ یا سمندر۔ ہر حالت میں یہ بات صحیح ہے۔

پس اگر ہم دکھلا سکیں کہ زمین اور سمندر کی سطح کی باہمی ہمواری میں فرق ہوا ہے

تو یقین کرنا چاہیے کہ زمین کی سطح میں تغیر ہوا ہے نہ سمندر کی سطح میں۔ ورنہ ہم کو ایسی ناقابل الوقوع اور بعید از قیاس باتوں کو فرض کرنا ہوگا مثل اسکے کہ کہیں کہ زمین کی سطح پر ایک کثیر مقدار پانی کی بڑھی یا گھٹی ہے جس سے یہ نتیجہ پیدا ہوا۔ اگر ایسے امر کا وقوع ممکن بھی ہوتا تب بھی ظاہر ہے کہ پانی کا دائمی بڑھنا یا گھٹنا تمام کرۂ ارض پر لازم آتا لیکن سمندر تو ایک ہی ہے جسکے اجزا کے مختلف مقامات پر مختلف نام ہیں مگر سب کا پانی متصل بہم ہے۔ اگر ایک جگہ پانی چڑھے تو اُسیقدر سمندر کے ہر حصہ میں چڑھے گا۔ البتہ حقیقی اندرونی دریا مثل بحر خزر (کسپین سی) اور دریاے مردہ (ڈیڈ سی) تو کھاری پانی کے دریاچے ہیں جنکو سمندروں سے کوئی تعلق نہیں۔

یہ ممکن نہین کہ دریاے بالٹک یا مڈیٹرینین میں پانی کی ہمواری یعنی سطح بلند ہو اور اُنمیں سے فوراً بحر اٹلانٹیک کی طرف پانی کی سیل جاری نہو جاے۔ یا یہ کہ اسمیں پانی گھٹ جاے اور ہمواری لیست ہو جاے اور بحر اٹلانٹک میں سے اُنمین پانی داخل ہونا شروع نہو جاے۔ تا کہ تمام متصلہ سمندروں کی ہمواری ایک ہی رہے۔ اور یہ ہمواری ہمیشہ اور ہر جگہ متوازی افق کے ہوا کرتی ہے۔ پس اگر ہم کسی ساحل یا کنارہ کے ایک حصہ میں ایسے پتھر دیکھیں جو اب پانی سے باہر ہیں مگر کسی وقت میں پانی میں ڈوبے ہوے تھے۔ اور اُسی کنارہ کے کسی اور حصہ میں کوئی ایسا تغیر پایا نجاے۔ یا کسی دوسرے مقام پر ہم ایسے احجار دیکھیں جو کسی وقت میں خشکی پر تھے مگر فی الحال پانی میں غرق ہیں۔ تو یہ بڑا مسکت ثبوت اس کا ہوگا کہ زمین کی سطح اور پتھر اپنی سابق کی ہمواری سے بلند و لیست ہوے ہیں نہ یہ کہ سمندر کی سطح میں کوئی تغیر واقع ہوا ہے۔

سطح زمین کے ایسے حرکات یعنی اُسکا اُبھرآنا یا پست ہوجانا جو قشر ارض پر واقع ہوتا ہے ۔ بعض اوقات زلزلوں کے زمانہ میں ہوا کرتا ہے اور بعض اوقات بغیر زلزلہ کے بھی ہوتا ہے ۔ اس پچھلی صورت میں حرکت نامعلوم سی اور خفیف اور تدریجی رہتی ہے جس کی حقیقت فقط نتائج سے ظاہر ہوتی ہے ۔ اب ہم یہاں چند مثالیں سر چارلس لائل کے اصول جیالوجی سے نقل کرینگے ۔

**ف ۳۹** ۔ سطح زمین کی بلندی و پستی زلزلوں کے زمانہ میں ۔ اُن عظیم زلزلوں میں سے جو امریکاے جنوبی کے غربی ساحل کو اکثر اوقات متزلزل رکھتے ہیں ایک وہ تھا جو ۱۸۳۵ء میں واقع ہوا جس کا بیان تین قابل وثوق شاہدوں کی شہادت سے اخذ کیا گیا ہے ۔ یعنی مسٹر کلاڈ کلو ۔ مسٹر ڈاروین اور اڈمیرل فٹز راے سے ۔ اس زلزلہ کا اثر جنوب میں چیلو سے لے کر شمال میں کاپیاپو تک سب جگہ محسوس ہوا جس کا فاصلہ ایک ہزار میل سے زیادہ ہے ۔ اور مغرب میں جزیرہ جوان فرمانڈیز سے مشرق میں شہر منڈوزا تک اس سے سب مقامات متاثر ہوے ۔ اور یہ فاصلہ بیں شرق و غرب چھ سو میل ہے ۔ یعنی اس زلزلہ سے چھ لاکھ مربع میل کا رقبہ متاثر ہوا ۔ یہ رقبہ فرانس و جزائر بریطانیۂ اعظم اور اُن کے اطراف کے سمندر کے رقبہ کے مساوی ہے ۔ مسٹر ڈاروین لکھتے ہیں کہ اس زلزلہ کے ساتھی براکین کی ایک قطار انڈیز کے پہاڑوں میں چیلو کے مقابل دفعۃً پھوٹ پڑی ۔ اور یہ سال بھر تک برابر ملتہب رہے ۔ مگر اُن کے قریب کی زمین کو تزلزل نہیں ہوا ۔ اسکی وجہ یہ ہے کہ قوت مشوشہ اضطراب برکانی میں مبدل ہوگئی ۔ یہ منجملہ متعدد مثالوں کے جو گذشتہ صدی میں اس ملک میں واقع ہوی ہیں ایک مثال ہے ۔ ۱۸۲۲ء کے زلزلہ کا

اثر ایک لاکھ مربع میل کے رقبہ پر ہوا - اور زمین کی سطح بہ نسبت سابق کے دو فٹ سے سات فٹ تک بلند ہوگئی - اور اندرون ملک تو شاید اس سے بھی زیادہ مرتفع ہوگئی تھی کیونکہ بعض ندیوں میں ڈھال کے زیادہ ہوجانے سے پانی کی رفتار تیز تر ہوگئی تھی ۔

مسٹر ڈارون بعض بحری سیپیوں کے طبقات کا ذکر لکھتے ہیں جنکو اُنھوں نے سمندر سے بہت بلندی پر پایا یعنی امریکہ کے دونوں مغربی اور شرقی سواحل پر ولپریزو کے قریب تیرہ سو فٹ کے ارتفاع پر یہ سیپیاں اُنکو نظر آئیں جنمیں سے نیچے کے طبقات کی گو تازہ تھیں مگر وہ جو اوپر کے یعنی بلند تر طبقات میں تھیں وہ بہت ہی ہشناش تھیں کیونکہ اُنپر ہوا کا اثر زیادہ ہوا تھا - یہ سیپیاں ایسی مٹی میں مدفون تھیں جس کو خردبین سے دیکھنے سے معلوم ہوا کہ یہ مٹی جزاً چھوٹے چھوٹے بحری حیوانات کے اجسام سے مرکب ہے - جس سے ظاہر ہوا کہ یہ تہ یا طبقہ کسی سمندر کی تلی تھی - اُنھوں نے اس بات کی شہادت بھی بہم پہنچائی کہ علاوہ اس ناگہانی زمین کے بلند ہوجانے کے جو زلزلہ سے واقع ہوا تھا ان دونوں زلزلوں کے درمیان ایک خفیف اور دھیما عمل سطح زمین کی حرکت کا جاری تھا - اس سے معلوم ہوا کہ وسط ملک میں ارتفاع بہ نسبت ساحل کے زیادہ ہوا تھا ۔

اگرچہ ولپریزو کے قریب اُنھوں نے (۱۳۰۰) فٹ ارتفاع پر سیپیاں پائی تھیں مگر چیلو کے جنوب میں (۳۵۰) فٹ سے زیادہ بلندی پر اُنکو نظر نہیں آئیں - اور شمال میں کوکیمبو کی جانب تو صرف (۲۵۰) سے (۳۰۰) فٹ کے ارتفاع پر دکھلائی دیں - کنارے کے پہاڑ اور سیڑھی کے مانند کنارے جو امریکہ کے دونوں طرف سمندر کے نسترق و تعریہ سے پیدا ہوئے ہیں - ان کے ملاحظہ سے معلوم ہوتا ہے کہ حرکات

سطح میں بڑے طولانی وقفے واقع ہوے ہونگے جنمیں زمین اپنی ابتدائی ہمواری پر قائم رہی ہوگی اور سمندر کو اُنپر عمل کرنے کا موقع ملا ہوگا۔ دریائی سیپیوں کی مرتفعاً تہیں مشرقی ٹراڈل فیوگو سے شمال کی جانب مشرقی ساحل کے محاذی (۱۱۰۰) میل تک اور مغربی کنارہ پر (۲۰۷۵) میل تک پائی گئی ہیں۔ اور (۷۷۵) میل تک یہ تہیں اُسی عرض بلد میں دونوں جانب نظر آتی ہیں۔

بالجملہ احتمال قوی ہے کہ بحر کاہل (پیسیفک اوشن) کے سواحل زمانۂ جدیدیہ جیالوجی میں لیما سے (۲۸۵۰) میل تک جانب جنوب مرتفع ہو گئے ہیں۔ اور اُسکے ایک جزو کا ارتفاع ایسے زمانہ میں ہوا ہے کہ انسان کی سکونت کا پتا اس نواح میں اُس سے ملتا ہے۔ بلکہ یہ عمل اب بھی جاری ہے۔

ف ۴۰۔ اڈمیرال فٹزرائے جو اُس زلزلے کے وقت جزیرہ کنسپشن کے بندرگاہ تالکا ہوانا میں موجود تھے لکھتے ہیں کہ اس زلزلہ کے بعد زمین کی ایک چیری تمام کنارہ کے محاذی چارفٹ سے پانچ فٹ تک بلند ہوگئی تھیں جنمیں سمندر کے مدّ کے وقت بھی مردہ بحری جانوروں کی سیپیاں نظر آتی تھیں جو پتھروں سے لپٹی ہوی تھیں۔ یہ ساحل مرتفع دوبارہ لپست ہوگیا یہاں تک کہ وہ حصّہ جو مدّآب کی نشانی کے اوپر تھا دو فٹ سے زیادہ بلند نہیں رہا۔ اڈمیرال موصوف نے جزیرۂ سنٹا مرایا کو بھی جاکر معائنہ کیا جو جزیرہ کنسپشن سے پچیس میل جنوب غرب کی جانب واقع ہے جس کا طول سات میل ہے یہاں اُنھوں نے جزیرہ کی جنوب کی زمین کو دیکھا کہ آٹھ فٹ بلند ہوگئی ہے۔ اور وسط جزیرہ میں نو فٹ اور اُسکے شمالی گوشہ میں دس فٹ اونچی ہوگئی ہے۔ اور نیچے ٹیلوں پر جہاں پیمائش کرنا ممکن تھا

اُنھوں نے مردہ بحری حیوانات کی تہوں کو خطِ مدّ سے دس فٹ بلند تر پایا۔ اس زلزلہ کے آگے اس جزیرہ کے شمالی حصہ کو ایک مسطح چٹان گھیرے ہوئے تھی جمیں کہیں کہیں پتھر پانی میں سے سر نکالے ہوئے تھے۔ اور چٹان پر سمندر کا تھوڑا سا پانی مدّ کے وقت آیا کرتا تھا مگر زلزلہ کے بعد یہ تمام حصہ خشکی بن گیا تھا جسکے صدہا ایکڑ زمین پر مردہ سیپیاں سڑی پڑی تھیں۔ اس جزیرہ کے اطراف کی زمین کے بلند ہو جانے سے پانی کا عمق بھی اُسی نسبت سے گھٹ گیا تھا۔ مگر یہ ارتفاع اُس تمام سطح کو شامل نہیں ہے جو زلزلہ سے متاثر ہوی تھی کیونکہ کنارہ کے بعض حصوں میں کوئی تغیر واقع نہیں ہوا تھا۔

**ف ۴۱** ۔ ہندوستان میں انڈس ندی کے دہانہ کے جنوبی شرقی جانب میں ایک خطہ ہے جس کو کچھ کہتے ہیں جو سندھ اور گجرات کے درمیان واقع ہے۔ ۱۸۱۹ء کے جون کے مہینے میں یہاں ایک زلزلہ آیا جس نے شہر بھوج کو ویراں کر دیا۔ اور جس کا اثر ہندوستان میں دور دور تک محسوس ہوا۔ زلزلہ کے بعد ایک قطعہ زمین کا جس کا رقبہ دو ہزار مربع میل تھا سمندر میں غرق ہو گیا اور ایک نمک کا دریاچہ بنگیا۔ اور اس قطعہ ملک کے شمال کی جانب ایک زمین پچاس میل لمبی اور دس سے سولہ میل چوڑی جو آگے بالکل مسطح تھی ایک ٹیلے کی طرح دس فٹ بیچ میں بلند ہو گئی۔ وہاں کے لوگ اسکو اللہ بند کہتے ہیں۔

**ف ۴۲** ۔ نیوزیلینڈ میں ایک زلزلہ ۱۸۵۱ء میں ہوا جسکے بعد سمندر کا پانی ہیٹ ندی تک نہیں آتا تھا جو آبنائے کوک کے شمال کی جانب ہے۔ اگرچہ اس سے پہلے پانی پانچ میل تک آتا تھا۔ اور اس آبنائے کے جنوب میں سمندر کا پانی ویرو ا ندی میں پانچ میل تک پہنچنے لگا جو پہلے نہین تھا۔ جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس آبنائے

کی زمین شمال کی جانب مرتفع ہوگئی ہے اور جنوب کی جانب پست سرچارلس لائل مسٹر رابرٹس رایل انجنیر کی تحریر کی بنا پر لکھتے ہیں کہ شکست کا ایک خط جسکو علمائے جیالوجی خطا یا انفکاک کہتے ہیں زمین کی سطح پر نظر آنے لگا۔ جس کا طول شمال سے جنوب تک نوے (۹۰) میل تھا۔ اور احجار قدیم اس خط کے ایک جانب ۹ فٹ مرتفع ہوگئے تھے اور جدید احجار جو اسکے دوسری طرف تھے اپنی حالت پر قائم رہے۔

ف ۴۳ حرکات سطح زمین بغیر زلزلوں کے۔ اب ہم دنیا کے ایسے حصوں کا ذکر کرینگے جہاں کوئی زلزلہ زمانہ تاریخی میں واقع نہیں ہوا ہے۔ لیکن زمین کی سطح میں خفیف اور دھیمی حرکت ضرور ہوی یعنی بلندی و پستی اُسمیں ضرور واقع ہوی ہے۔ زمین کے مرتفع ہونے کی بہترین مثال اسکانڈی نیویا (ناروے وسوئڈن) ہے اور پست ہونے کی مثال گرین لینڈ کے بعض حصص ہیں۔

سلسئیس نے اٹھارویں صدی کی ابتدا میں اسکانڈی نیویا کا مرتفع ہونا مشاہدہ کیا اور بعد میں لینی لیس نے اسکا بیان لکھا۔ مگر غلطی سے اسکو سمندر کے پانی کے پست ہوجانے کا نتیجہ خیال کیا۔ ۱۸۰۷ء میں فان بوخ کو یقین ہوگیا کہ تمام ملک بلند ہورہا ہے۔ اور سوئڈن بہ نسبت ناروے کے زیادہ تر مرتفع ہورہا ہے۔ اور شمالی حصہ بہ نسبت جنوبی حصہ کے زیادہ بلند ہورہا ہے۔ چونکہ بحر بالٹیک میں موسمی موجیں بالکل مفقود ہیں۔ اور کنارہ تمام سخت پتھر کا ہے۔ اور اسمیں جا بجا چھوٹے چھوٹے جزیرے موجود ہیں۔ اسلیے خشکی وتری کے باہمی ہمواری کے اندازہ کرنے کے لیے بہت عمدہ موقع ہے۔ اسٹاک ہولم کے جنوب میں کوئی قابل التفات ارتفاع زمیں کی سطح میں مشاہدہ نہیں ہوا ہے۔ بلکہ کسی قدر زمین پست ہوی ہے۔ کیونکہ مالمو میں جو سوئڈن کا جنوبی نقطہ ہے

اگر ہوا تیز ہو تو سمندر کا پانی شہر کی ایک بڑی سڑک پر آجاتا ہے۔اور جہاں کہیں کھودا گیا ہے تو ظاہر ہوا ہے کہ قدیم کی سڑکیں موجودہ سڑکوں سے تقریباً چھ فٹ سے آٹھ فٹ تک پست ہو گئی ہیں۔

اسٹاک ہولم کے شمال میں زمین کا مرتفع ہونا ظاہر ہے۔ماہی گیروں اور جہازات کے حرکاتی لوگوں (پائیلٹ) کو اسکی بخوبی اطلاع ہے۔اور اسکو سمندر کا اُترجانا خیال کرتے ہیں۔وہ ہمیشہ کی آمدورفت کی وجہ سے ہر نقطہ کے عمق سے واقف ہیں کہ کہاں کہاں پانی کم ہے اور پہاڑوں اور پتھروں سے کہاں کشتیاں ٹکراتی ہیں اور چھوٹے چھوٹے جزائر کس مقامات میں اُبھر کر ایک بڑا جزیرہ بن گئے ہیں۔اور جو پتھر فقط جزر آب کے وقت نظر آتے تھے اب بالکل خشکی پر ہیں۔سرکاری حرکاتی صیغہ کے لوگوں نے بھی بعض مواقع پر پتھروں پر نشاں کھود دیے تھے تاکہ پانی کا عمق معلوم ہو یعنے مدّ کی منتہا حد سے کسیقدر اوپر کو۔اور اب جو ان نشانوں کو دیکھا جاتا ہے تو اپنی اصلی جگہ سے یعنی ہمواری سے بہت کچھ بلند ہو گئے ہیں۔یہ مرتفع ہونا سب جا یکساں نہیں ہے۔اگرچہ کہیں کہیں ارتفاع کے بعد پستی بھی واقع ہوی ہے مگر علے الجملہ ارتفاع ہی زیادہ رہا ہے اور اسٹاک ہولم کے شمال میں* اس سے بھی زیادہ مرتفع ہوی ہے یہاں تک کہ نارتھ کیپ میں ہر صدی میں بحساب پانچ یا چھ فٹ کے زمین بلند ہوی ہے۔

بحری سیپیوں کے وسیع طبقات کے وجود سے جو کئی میل اندروں ملک تقریباً دو سو فٹ سمندر کی سطح سے بلند تر واقع ہیں۔ثابت ہے کہ یہ باتیں کئی صدیوں سے جاری ہیں موسیو برانیارٹ سیپیوں کے ایک ڈھیر پائشتہ میں جو قریب اودے والا کے

* بحساب چھ انچ ہر صدی مین زمین اونچی ہوتی گئی ہے۔مگر اوسکے شمال مین

نیس کے پتھر پر واقع اور سمندر سے دو سو فٹ بلند ہے۔ کھودا تو بارنیکل یعنی ممارہ (جو ایک قسم کا چھوٹا گھونگا ہے) کے غول کے غول نظر آئے جو پتھروں سے چمٹے ہوئے تھے۔ اسیطرح سے اودے والا سے دو میل جانب شمال موضع کورڈ کے قریب سر چارلس لائل نے ان ہی گھونگوں کو دریا کے سطح سے سو فٹ بلندی پر پایا۔ بحری سیپیوں کی ایسی تہیں نارتھ سی سے پچاس میل اندرون ملک۔ اور سمندر سے دو سو فٹ ارتفاع پر دریاچہ ویز کے شمالی کنارہ پر بھی پائی گئی ہیں۔ اور بحر بالٹک سے ستر میل فاصلہ پر کنارۂ دریاچہ میلر پر بھی جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس ملک کی خشکی پر تھوڑے زمانہ میں بہت کچھ اضافہ ہوا ہے چنانچہ زمین کے مرتفع ہونے کی علامتیں ایک ہزار میل کے عرض میں نظر آئی ہیں۔

**ف ۴۷** سنہ ۱۸۲۳ء و سنہ ۱۸۳۲ء میں جب کیپٹن گراہ اور ڈاکٹر پنگل نے گرین لینڈ کے غربی کنارہ کی پیمایش کی تو یہ نتیجہ اخذ کیا کہ گذشتہ چار صدیوں میں زمین کی سطح ایگالیکو اور ڈیسکو کے درمیان چھ سو میل تک پست ہوتی گئی ہے۔ قدیم عمارتیں جو پتھریلے جزیروں پر تھیں بتدریج غرق آب ہو گئی ہیں۔ اور تجربہ نے گرین لینڈ کے قدیم باشندوں کو سکھلا دیا ہے کہ ہرگز اپنے مکانات کنارہ کے قریب نہ بنائیں۔ موریویائی نو آبادلوگوں کو اکثر مرتبہ لازم ہوا ہے کہ اُن لکڑیوں کے ستونوں کو جن پر وہ اپنی کشتیاں رکھتے ہیں چھوڑکر اندرون ملک دوسری جانب نصب کریں اور متروکہ ستون اس سطح کے تغیر کے ساکت و صامت شاہد ہیں۔

سر چارلس لائل نے اس قسم کے تغیرات بحر مڈیٹرینین میں بھی دکھلائے ہیں۔ چنانچہ سراپیس کے مندر کے ستون جو پزوئس کے قریب ہیں انیس[۱۹] بیس[۲۰] فٹ تک سمندر کے اندر دب کر غرق ہو گئے تھے۔ جن پر بحری جانوروں نے گڑھے بنائے اور بعد کو

جو وہ زمین مع ستونوں کے اُبھر آئی تو جانوروں کے گڑھوں کی علامتیں نظر آنے لگیں جزیرہ کنڈیا (قدیم کریٹ) جو (۱۳۵) میل لمبا ہے۔ اُسکا مغربی گوشہ ۲۵ فٹ اُبھر آیا ہی جس سے پُرانے بندرگاہ اور گودیاں بالکل خشکی پر آگئی ہیں۔ بخلاف اسکے مشرقی گوشہ اسکا پانی میں غرق ہوگیا ہے اور قدیم یونانی شہروں کے کھنڈر اس وقت پانی کے نیچے نظر آتے ہیں۔

ف ۴۵۔ زمین کی پستی ثابت کرنے کی دقتیں۔ جب کوئی زمین سمندر کے نیچے سے اوپر آجاے تو اُسکے پانی کے نیچے رہنے کا ثبوت اُسکے ساتھ رہتا ہے۔ کیونکہ بحری حیوانات کی سیپیاں سب اُس قطعہ زمین کے ساتھ اوپر آجائینگی۔ لیکن جب کوئی قطعہ زمین جو آگے خشکی تھا پانی میں غرق ہوجاے تو تھوڑے عرصہ میں وہ بالکل نظر سے غائب ہوجائیگا۔ اگر کوئی تاریخی داخلہ اُسکا موجود نہو تو اُسکے سابق کے وجود کی کوئی شہادت باقی نہیں رہ سکتی ہے۔ اس طبیعی شہادت کے لحاظ سے زمین کا سطح ارض پر مرتفع ہونا ہمیشہ بہ نسبت اُسکے پست ہونے کے کثرت سے نظر آئے گا۔ خطوط سرطان وجدی کے درمیانی ملکوں میں اتنا ہماسے مرجانی کے پست ہونے سے بہت بڑی طبیعی شہادت بدست ہوتی ہے۔ جس سے ہم پستی کی مقدار کو مشخص و معین کر سکتے ہیں جیسا کہ باب ششم میں اسکا بیان آنیوالا ہے۔

ف ۴۶۔ خلاصہ یہ ہے کہ تمام شہادتوں سے جنکی چند مثالیں دی گئی ہیں۔ اور نیز اُس شہادت سے جو عنقریب جزائر مرجانی کے متعلق بیان کی جاے گی ہم اس نتیجہ پر پہنچتے ہیں کہ سطح زمین کے کسی نہ کسی حصہ میں ہمیشہ سطحی حرکات واقع ہوتے رہتے ہیں بہت وسیع قطعات مدتوں ساکن رہتے ہیں بعض دوسرے مقامات یا بلند ہوتے ہیں

یا پست ہو جاتے ہیں۔

یہ بھی معلوم ہے کہ سمندر اپنی موجودہ ہمواری کی حالت میں ایسے مواقع کو بھی اپنے دامن میں چھپائے ہوئے تھا جو آجکل دنیا کے بلند ترین پہاڑ ہیں جیسا کہ ہمالیہ پر قرن جدید کے طبقات نظر آتے ہیں جنمیں قرن مذکور کی سیپیاں موجود ہیں۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ یہ عظیم پہاڑ جیالوجی (ارضیات) لحاظ سے تھوڑے زمانہ قبل سمندر کی تلی تھا۔ اور اسکے خلاف بھی کوئی دلیل پیش نہیں کیجا سکتی ہے کہ جہاں اسوقت گہرے سمندر لہریں مار رہے ہیں وہاں کسی زمانہ میں خشکی نہیں تھی۔ چنانچہ مسٹر ڈاروِن نے اس زلزلہ کے متعلق لکھا ہے جو ولڈیویا میں ۱۸۳۵ء میں واقع ہوا تھا کہ اسکی حرکت ایسی تھی جیسی کہ ایک جہاز میں آڑی موجوں سے محسوس ہو یا یکر یخ کی پتلی پپڑی پر کوئی شخص چلتا ہو تو اُسکے قدموں کے نیچے جمے ہوئے یخ کی پپڑی اُسکے وزن سے خم ہوتی جاتی ہے۔ ایک ایسا بڑا زلزلہ ہمارے تمام پرانے خیالی تعلقات کو درہم برہم کر دیتا ہے۔ اور ہم جو کرۂ زمین کو استحکام و استقامت کی بڑی نشانی سمجھتے رہے ہیں۔ ہمارے قدموں کے نیچے مثل ایک ضعیف پپڑی کے معلوم ہوتا ہے جو کسی سیال کی سطح پر متحرک ہو۔

پس جیالوجسٹ (عالم ارضیات) اپنی تحقیقات کے ساتھ اس احساس کی تعمیم کرتا ہے اور اس سے اُسکو معلوم ہوتا ہے کہ یہ سطح ہمیشہ بے ثبات رہی ہے اور اب بھی اسکی وہی حالت ہے۔ کبھی پست ہوتی ہے کبھی بلند اور آہستہ طویل تموج کے ساتھ ہمیشہ سیال سمندر کے نیچے متحرک ہے اور خود سمندر کے مواقع کو بھی بدلتی رہتی ہے۔ کیونکہ سمندر کی قدیم تلی کے بعض حصے سمندر سے باہر آجاتے ہیں۔ اور دوسرے کنارے یا خشکی کے

پست ہو جانے سے نئے گڑھے زمین کی سطح پر پیدا ہوتے ہیں جنہیں سمندر جا گزین ہوتے ہیں۔

# باب پنجم

## معدنیات اور احجار ناری

ف ۴۷۔ جب ہم مواد کی ایسی کثیر مقدار کو دیکھتے ہیں جن سے برکانی پہاڑ بنے ہیں کہ وہ زمین کی پپڑی کے نیچے سے اُبل کر باہر آتے اور اُسکی سطح پر پھیل جاتے ہیں جیسا کہ باب دوم میں بیان کیا گیا ہے۔ تو خواہ مخواہ یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ یہ مواد کن چیزوں سے بنے ہیں؟ لہذا اس سوال کا جواب ہم عام فہم الفاظ میں دینگے۔ اور تا حدّ امکان اصطلاحی امور سے صرفِ نظر کرینگے۔ اگرچہ یہ غیر ممکن ہے کہ بغیر فنی اصطلاحات کے جاننے کے کوئی شخص اس علم کو اچھی طرح سے سمجھ سکے چونکہ لاوا یعنی فہل مذاب اور احجار ناری زمیں کے اندر سے نکلتے ہیں اُنکی ترکیب کے متعلق سوال کرنا ویسا ہی ہے کہ ہم سوال کریں کہ زمیں کا اندرونی حصّہ کن مواد سے مرکب ہے۔

ف ۴۸۔ تسمیہ کیمیاوی۔ علماء علم کمسٹری نے بسیط مواد یعنی سادہ اشیاء کی تعداد ساٹھ اور ستر کے درمیان مشخص کی ہے۔ اشیاء یا مواد بسیط وہ ہیں جو کسی شے سے ترکیب نہ پائے ہوں۔ اور کرۂ ارض یا اُسکے اطراف میں جو کچھ ہے وہ ان بسائط میں سے ایک یا زیادہ سے مشتمل یا مرکب ہے۔ پندرہ بسائط کے سوائے باقی سب فلزی یعنی دھات ہیں۔ جیسے خالص لوہا۔ تانبا۔ رانگ (قلعی)۔ جست۔ سیسا۔ سونا اور چاندی منجملہ ان فلزی بسائط کے معدودے چند عام ہیں۔ باقی فلزی بسائط کمسٹ کے مشاقخانہ کے سوائے کہیں بھی حالت بسیطی میں نہیں پائے جاتے ہیں۔ منجملہ اُن پندرہ غیر فلزی بسائط کے فاسفورس

گندھک۔ اور کاربن ہیں علاوہ سیلیکون۔ بورون اور ایوڈین کے جو حالت
بسیطی میں نادر الوجود ہیں۔ باقی دوسرے جو اس حالت بسیطی میں ہیں سواد کاسی یعنی ہوائی
ہیں۔ جیسے نیٹروجن۔ آکسیجن۔ اور ہیڈروجن۔

قشر ارض جن اشیار غیر آلیہ سے مشتمل ہے وہ آکسیجن اور ایک یا زیادہ بسائط کے
ساتھ ترکیب پانے سے بنے ہیں۔ اسی طرح سے پانی بھی جو سطح زمین پر ہے آکسیجن اور
ہیڈروجن سے مرکب ہے آکسیجن ہوائے جو میں نیٹروجن کے ساتھ مخلوط ہے۔ جب
آکسیجن سیلیکون کے ساتھ مرکب ہوتا ہے تو سیلیکا بنتا ہے جو ریت اور بلور کا مادہ ہے
اور جب فلزات کلسیم۔ مگنیشیم اور الیومینیم کے ساتھ ترکیب پاتا ہے تو لیم یعنی چونا اور
مگنیشیا اور الیومینا بنتا ہے علم کیمسٹری میں دو بسیطی مواد کے مرکب کے نام کے آخر میں ئڈ
(یا۔ ماقبل مفتوح اور ڈال) بڑھا کر ظاہر کرتے ہیں۔ جیسا سلیکا۔ الیومینا اور مگنیشیا کو
جو سیلیکون و مگنیشیم اور الیومینیم کے مرکب ہیں آکسیجن کے ساتھ انکو سیلیکون، الیومینیم
و مگنیشیم کے آکسیڈ کہیں گے۔ یا گندھک (سلفر) اور تانبے کے مرکب کو تانبے کا
سلفیڈ کہیں گے۔

فلزات کے آکسیڈ یعنے مکلس جب پانی کے اجزار آکسیجن اور ہیڈروجن
کے ساتھ ترکیب پاتے ہیں تو اُن سے جو مرکبات تولید پاتے ہیں تو اُنکو بیسک ہیڈریٹ
یعنی بنیادی یا قلیاوی ہیڈریٹ یعنی آبی مرکب کہتے ہیں۔ اور اگر پانی اُنکی ترکیب میں
شریک نہو تو اُسکو انہیڈرئیڈ یعنی بے آب کہیں گے۔ کیونکہ پانی کا جزو انمیں نہیں ہے
جیسے جلا ہوا چونا جو کلسیم آکسیڈ ہے۔

ف ۴۹۔ بخلاف انکے جب غیر فلزی اشیا کے آکسیڈ پانی کے ساتھ ترکیب پاتے ہیں تو ایسے

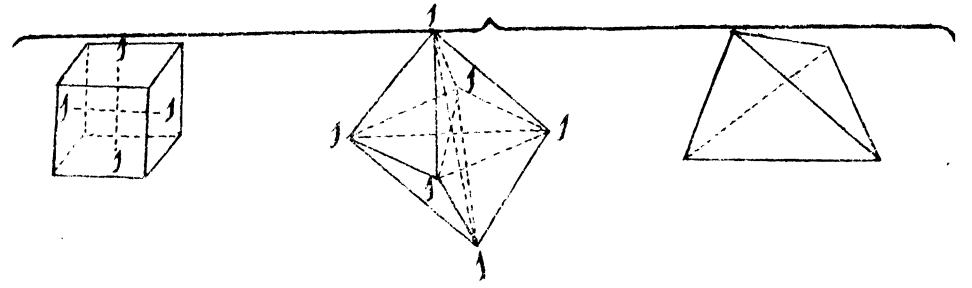
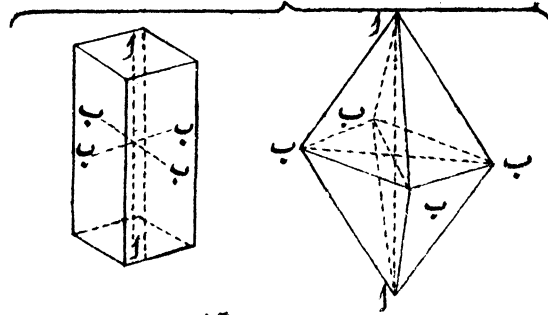
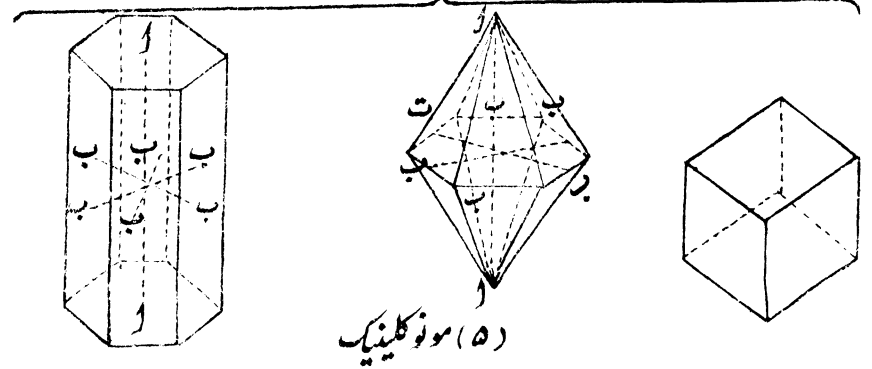
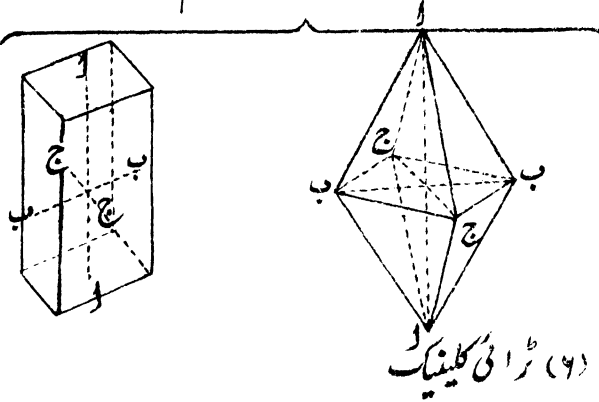
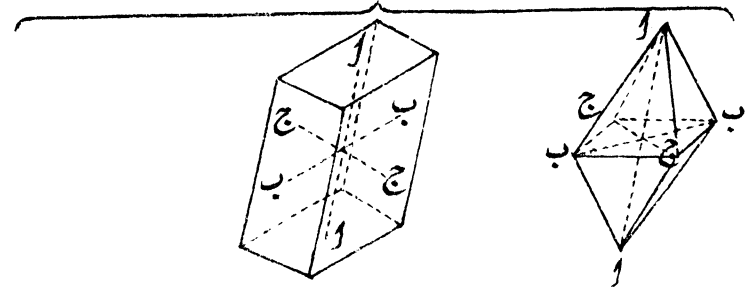
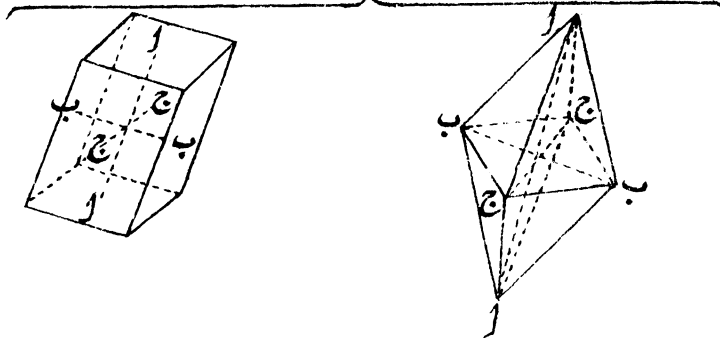
مرکبات کی تولید کرتے ہیں جنکو اسڈ ہیدریٹ یعنی تیزابی یا ترش ہیڈریٹ کہتے ہیں جو بلحاظ ترکیب بیسک ہیڈریٹ کے مقابل ہیں۔ مگر کیمیادی خاصیتوں میں اُنکے بالکل خلاف ہیں۔ اور بیس یعنی بنیادی مرکبات کے عمل کو بالکل نفی کرتے ہیں۔ سلفوریک اسڈ اسڈ ہیدریٹ کی اور کاربونیک انہیڈرئیڈ انہیڈرئڈ کی مثال ہیں۔

اگرچہ اکثر تیزاب اسی طرح پر آکسیڈوں سے بنتے ہیں اور آکسیجن اُنمیں موجود ہے لیکن تیزابوں کی ایک صنف ہے جو ہیڈروجن اور کلورین اور دوسرے غیر فلزّی بسایط سے مرکب ہو کر بنتے ہیں۔ انکے ناموں کی ابتدا میں لفظ ہیڈرو بڑھا دیا جاتا ہے۔ جیسا ہیڈرو کلوریک یا ہیڈرو برومیک وغیرہ جب کوئی تیزاب (اسڈ) بیس یعنے بنیادی یا فلیادی مرکب پر عمل کرتا ہے یعنی یہ دونوں باہم ترکیب پاتے ہیں تو تیزاب کے ہیڈروجن اور بیس کے فلز کا باہمی تبادلہ ہو جاتا ہے اور ملح (سالٹ) یعنی نمک کی تولید ہوتی ہے۔ اور تیزاب کے نام کے آخر میں جو لفظ ایک تھا جیسے سلفوریک یا کاربونیک اسڈ ہیں وہ اس نمک کے نام میں لفظ یٹ یعنی یائے مجہول ماقبل مکسور سے مبدل ہو جاتا ہے۔ جیسے سلفیٹ۔ کاربونیٹ۔ وسیلیکیٹ میں مثلاً سلفیوریک اسڈ (گندھک کے تیزاب) کو سوڈا یعنے سوڈیک ہیڈریٹ پر ڈالیں تو دونوں باہم مرکب ہو جاتے ہیں اور پانی اور سوڈیک سلفیٹ کی تولید ہوتی ہے۔ یہاں سلفوریک اسڈ تیزاب ہے سوڈا یا سوڈیک ہیڈریٹ بیس ہے اور سوڈیک سلفیٹ ملح یعنی نمک ہے۔

ایسے املاح مشتمل ہیں ایک فلز پر جو آکسیجن کے ساتھ مرکب ہوا ہے اور ایک غیر فلزی بسیط پر لیکن جو ملوح ایسے تیزابوں سے بنتے ہیں جو ہیڈرو کلوریک کے

مانند ہیں۔ اُنمیں فقط ایک فلزی اور ایک غیر فلزی بسیط ہیں۔ یعنی ہیڈ قسم کے نمک مثل سوڈیم کلورائڈ (کھانے کا نمک) پس جو نام جز ائیڈ پر ختم ہوتے ہیں فقط دو بسیط کی ترکیب کو ظاہر کرتے ہیں۔ اور جنکے نام ایٹ (یائے مجہول ماقبل مکسور) پر ختم ہوتے ہیں۔ کم سے کم تین بسائط سے مرکب ہیں۔

گذشتہ مثالوں میں اسڈ اور بیسیک ہیڈریٹ کا عمل ایک دوسرے پر کھلایا گیا ہے لیکن بیسیک انہیڈرائڈ کا عمل اسڈ ہیڈریٹ پر۔ اور اسڈ انہیڈرائڈ کا عمل بیسیک ہیڈریٹ پر ہونے سے بھی ملوح بنتے ہیں۔ اور شیشہ یعنی کانچ اور دوسرے مصنوعی سلیکیٹ اسی پچھلے طریقہ سے بنائے جاتے ہیں۔ مثلاً سلیکا یعنی ریت یا بلور کے پتھر کو اگر پیس کر سوڈا یا پوٹاس کے ساتھ ملا کر تیز آنچ دیں تو یہ ترکیب پا کر پگھل جائینگے اور سرد ہونے کے بعد شیشہ بن جائیگا جو بالکل شفاف ہے۔ لیکن شیشہ بنانے میں بڑی احتیاط لازم ہے۔ خصوصاً اُسکے پگھلے ہوئے رہنے کی مدت اور سرد ہونے کے لحاظ سے اور نیز بلحاظ اُسکے اجزا کی مناسبت کے۔ ورنہ وہ شیشہ شفاف نہیں رہے گا اور تفل بن جائے گا یا یہ کہ متبلر ہو کر پتھر بنے گا۔ شیشے کے کارخانوں اور لوہے کی بھٹیوں میں سے جو تفل یعنے جرم یا میل نکلتے ہیں وہ سب سلیکیٹ کی قسمیں ہیں جو مختلف بیسیک اجزا کے ساتھ ہیں اور فی الحقیقت مصنوعی ناری احجار ہیں۔ چینی کے اقسام سب الیومینہ کے سلیکیٹ سے مرکب ہیں جو جلانے سے سخت ہو گئے ہیں تاہم مذاب ہو کر رہگئے ہیں الیومینا۔ اور چونے۔ اور مگنیشیا کے سلیکیٹ بذاتِ خود پگھلتے نہیں ہیں مگر جب دوسرے پگھلے ہوئے سریع الذوب سلیکیٹ کے ساتھ ملا دیے جائیں جیسے سوڈا پوٹاس یا لوہے کے سلیکیٹ کے ساتھ تو فوراً پگھل جاتے ہیں۔ کیونکہ وہ سریع الا

# نقشہ نظامہائے تبلّر متعلق بہ صفحہ ۴۷

سیلیکیٹ بورق کا کام دیتے ہیں اگر دیر سے پگھلنے والے سیلیکیٹ کو پیس کر ملا دیں اور پگھلائیں تو انکا نقطۂ ذوب گھٹ جاتا ہے یعنی کمتر حرارت سے پگھلتے ہیں بہ نسبت اسکے کہ ہر ایک کو علٰحدہ علٰحدہ پگھلایا جائے۔

سیلیکیٹ ہی وہ املاح ہیں جو احجار ناری کے اجزا کے طور پر واقع ہوتے ہیں اور یہی تین پچھلے سیلیکیٹ یعنی الیومینا۔ چونے اور مگنیشیا کے سیلیکیٹ فطرت میں کثرت سے پائے جاتے ہیں۔ جب الیومنا کے سیلیکیٹ کو کسی سریع الذوب مرکب کے ساتھ ملا کر پگھلائیں تو ان سے وہ معدنیات تکوین پاتے ہیں جنکو فلسپا کہتے ہیں۔ اور جب مگنیشیا کا سیلیکیٹ چونے یا لوہے کے سیلیکیٹ کے ساتھ ترکیب پاتا ہے تو وہ معدنی پیدا ہوتے ہیں جنکو آگیٹ یا ہارن بلینڈ کہتے ہیں۔

**ف ۵۰۔** تبلّر اور انتقاض۔ معدنیات کا بیان شروع کرنے کے قبل ان اصطلاحات کی تشریح لازم ہے۔ کرسٹل یعنی بلور ایک منظم ہندسی شکل کا جامد ہے جس کی اندرونی ساخت کو اسکی خارجی شکل کے ساتھ ایک خاص نسبت ہے۔ اور انکی تعمیری ساخت کی وضع کا نتیجہ ہے کہ اجسام متبلر بعض سمتوں میں آسانی کے ساتھ ٹوٹتے ہیں بہ نسبت دوسری سمتوں کے۔ اور اس خاصیت کو انگریزی میں کلیوج کہتے ہیں یعنی پھٹ جانا یا ٹوٹنا جسکو ہم انتقاض کہیں گے (مشتق از لفظ نقض معنی ٹوٹنے کے)۔ بلوروں کی خارجی سطحوں کو انکے محوروں کے ساتھ ایک خاص نسبت رہتی ہے اور یہ محور اُس بلور کے اندر ایک دوسرے کو تقاطع کرتے ہیں۔ ان محوروں کے لحاظ سے بلوروں کو چھ مختلف نظاموں پر تقسیم کیا گیا ہے۔

۱۔ الیسومٹریک یا مکعّب نظام۔ اسمیں تین محور ہیں اور تینوں متساوی

اور تینوں ایک دوسرے پر عمود ہیں جیسے
ایک مکعب میں ۔ یا مثل ایک
اکٹو ہیڈرن کے جسکے اطراف
مثلث متساوی الاضلاع ہیں ۔ مکعب کی مثال فلوور اسپار ہے جو ایک معدنی پتھر ہے ۔

۲ ۔ ٹٹراگونل یا پیرامیڈل یعنی نظام مخروط مضلع ۔ اسمیں بھی تین محور ہیں جو علی القوائم ہیں ۔ مگر دو جو عرض میں واقع ہیں متساوی ہیں جیسا کہ منشور مربع میں یا ایسا آکٹو ہیڈرین جسکے اطراف مثلث متساوی الساقین ہیں ۔ اسکی معدنی مثال کاپر پیٹیز ہے جو تانبے اور گندھک سے مرکب ہے ۔

۳ ۔ ہکساگونل (مسدس) یا رہومبو ہیڈرل نظام ۔ اسمیں چار محور ہیں عرض میں تین متساوی اور ایک (۶۰) درجہ کے زاویہ پر جیسا کہ منشور مسدس ہیں مثال معدنی کوارٹز یعنے بلور کا پتھر جو مسدس کی مثال ہے ۔ اور کلک اسپار جو رہومبو ہیڈرل کی معدنی مثال ہے ۔

۴ ۔ رہومبیک یا پریزمٹیک نظام (منشور مستقیم) اس نظام میں تین غیر متساوی محور ہیں جو علے القوائم ہیں ۔ رہومبیک پریزم یعنی منشور کی معدنی مثال ٹوپز ہے ۔

۵ ۔ مونوکلینیک نظام اسمیں تین محور ہیں دو تو باہم علے القوائم ہیں اور تیسرا محور نہیں ایک پر عمود ہے ۔ جیسے منشور معوج اسکی معدنی مثال آرتھوکلاس فلسپار ہے ۔

۶ ۔ ٹرائی کلینیک یا انورتھیک نظام ۔ اسمیں تین محور ہیں اور ایک بھی دوسروں پر علی القوائم نہیں ہے ۔ اور تینوں غیر متساوی ہیں جیسے منشور ذولاعوجاجین

اسکی معدنی مثال الیگو کلاس فلسپار ہے۔ انکی شکلوں کو ہم نے آخر کتاب میں دکھلایا ہی تاکہ بخوبی سمجھ میں آجائیں ۔

**ف ۵۱**۔ اب ہم اُن معدنیات کا ذکر کرینگے جو احجار ناری کے اجزاء لازمی ہیں ۔

(۱) انمین سب سے اول خالص سیلیکا ہے جس سے کوارٹز یعنی بلّور کا پتھر بنتا ہے۔ اسکو بوجہ اسکی شفافی کے آئرش ہیرا اور برسٹل کا ہیرا بھی کہتے ہیں۔ یہ یا تو بلّوروں کی صورت میں پایا جاتا ہے اور تیسرے نظام تبلّر یعنی ہکساگونل (مسدّسی) سے متعلق ہے۔ یا بطور سخت سفیق سفید پتھر کے پایا جاتا ہے۔ امی تھسٹ (نیلا بلّور) کرنگورم اگٹ (سلیمانی) جسپر۔ گارنی لین (عقیق) کیٹس آئی (چشم گربہ ۔ باباغوری) بلڈ اسٹون (لشم خطائی) ادیل (عین الشمس) کالسیڈونی ۔ فلینٹ (سنگ چقماق) یہ سب کوارٹز یعنے سنگ بلور کے اقسام ہیں جو لوہے منگنیز اور دوسرے فلزات کے ساتھ ترکیب پانے سے مختلف الالوان ہوتا ہے۔ کوارٹز جسوقت کسی حجر ناری کا جز واقع ہوتا ہے تو وہ اکثر نیم شفاف خاکستری رنگ شیشہ کے مانند غیر منظم بلوری اجزا کے طور پر ہوا کرتا ہے اور اسقدر سخت ہے کہ بہترین فولادی چاقو سے اسپر لکیر نہیں ہو سکتی ہے ۔

(۲) **فلسپار**۔ یہ کسی ایک معدنی کا نام نہیں ہے بلکہ ایک صنف معدنیات کا نام ہے۔ یہ سب الیومنا کے سلیکٹ ہیں جو پوٹاس۔ سوڈا اور چونے کے سیلیکٹ کے ساتھ ترکیب پاتے ہیں۔ سب سے زیادہ مشہور فلسپار مع اُنکی ترکیب کیمیاوی نظام تبلّر ذیل میں درج ہیں ۔

| نام قسم فلسپار | ترکیب بلحاظ اجزا | نظام تبلّر |
|---|---|---|
| ۱- آرتھوکلاس | پوٹاس کا فلسپار | مونوکلینیک یا آرتھوکلاسٹیک |
| ۲- ہیالوفین | برٹیا و پوٹاس کا ۔۔ | |
| ۳- البیٹ | سوڈا کا ۔۔ | ٹرائی کلینیک یا پلاگیوکلاسٹیک |
| ۴- الیگوکلاس | سوڈا اور چونے کا ۔۔ | |
| ۵- انورتھیٹ | چونے کا ۔۔ | |
| ۶- لبراڈوریٹ | چونے اور سوڈا کا ۔۔ | |

آرتھوکلاس یعنی معمولی فلسپار میں سیلیکا کا مادہ کثرت سے ہے۔ اسیوجہ سے قابل ذوب نہین ہیالونین بہت کمیاب ہے۔ البیٹ بھی کمیاب ہے اور آرتھوکلاس کی طرح اسمیں بھی سیلیکا زیادہ ہے۔ لیکن اسمیں پوٹاس کے بدلے سوڈا کا سیلیکیٹ ہے اور نظام تبلر بھی اسکا علٰحدہ ہے۔ الیگوگلاس میں سیلیکا دوسرے اجزا کے ساتھ کمتر مرکب ہے اور وہ اجزا سوڈا اور چونا ہیں۔ اگرچہ حسب تحقیقات حالیہ اسکو انورتھیٹ اور البیٹ کا مرکب خیال کرتے ہیں لبراڈوریٹ اور انورتھیٹ ایسے فلسپار ہیں جنمیں سیلیکا کا جز بہت کمتر ہے اور اسمیں زیادہ مقدار الیومینا اور چونے کے سیلیکیٹ کی ہے جسکی وجہ سے یہ بہت سریع الذوب ہے یعنی حرارت سے جلد پگھل جاتا ہے۔

احجار ناری میں فلسپار عموماً لمبے اور چپٹے غیر شفاف بلوروں کی طرح نظر آتے ہیں جنکی سطح ریشم کی طرح چمکتی ہے۔ انکا رنگ ہلکا ہوتا ہے۔ یا تو سفید ہیں یا ہلکے سرخ یا سبز ہیں۔ عمدہ چاقو سے اپنر زور سے لکیر پڑتی ہے۔ اور یہ ایسا آزمون ہے جسکے ذریعہ سے یہ کلک اسپار سے ممیز ہوسکتے ہیں۔ کیونکہ کلک اسپار پر بہت آسانی سے لکیر پڑتی ہے

ٹرائی کلینیک فلسپار یعنی الیگو کلاس اور براڈوریٹ کو مونوکلینیک فلسپار یعنی آرتھو کلاس سے اس طرح پر تمیز دے سکتے ہیں کہ اُنکی بعض سطوح انتقاضی پر بہت باریک متوازی خطوط نظر آتے ہیں جو آرتھو کلاس میں نہیں ہیں

(۳) ہارن بلینڈ اور اگیٹ۔ ان ناموں کے تحت میں معدنیات کی ایک صنف شامل ہے جو درحقیقت بلحاظ ترکیب اجزا آلیمیں اُسقدر تفاوت نہیں رکھتے ہیں جسقدر کہ فلسپار متفاوت ہیں۔ کیونکہ وہ تقریباً تمام مساوی طور پر میسیک (بیس سے مرکب) ہیں یعنی اُنمیں بہت بڑی مقدار فلزی اجزا کی ہے جو سیلیکا کے ساتھ مرکب ہیں۔ ان میں مگنیشیا اُسیقدر حصہ لیتا ہے جسقدر کہ فلسپار میں الیومنا۔ انکی اصلی ترکیب گویا مگنیشیا اور چونے کے سیلیکٹ کے مخلوط کی ہے۔ اور اکثر ایسا ہوتا ہے کہ لوہا یا منگنیز چونے کی جگہ لیتے ہیں۔ ڈیالیج اور برانزیٹ اگیٹ کے اقسام ہیں جیسے کہ ٹرمولیٹ اور اکٹینولیٹ اور اسبسٹاس ہارن بلینڈ کے اقسام ہیں ہیپرستین ایک مشابہ معدنی ہے کیونکہ مگنیشیا اور لوہے کا سیلیکیٹ ہے۔ لیکن نظام رہوبیک یعنی منشور مستقیم میں متبلّر ہوتا ہے۔ حالانکہ اگیٹ اور ہارن بلینڈ مونوکلینیک یعنی پانچویں نظام تبلّر سے متعلق ہیں۔ اجارناری اگیٹ اور ہارن بلینڈ گہرے سبز رنگ کے بلوروں یا بلوری اجزا کی طرح نظر آتے ہیں۔ اور اسکے بعض اقسام ہلکے سبز رنگ کے بھی ہوتے ہیں ہارن بلینڈ کے بلوروں کی عموماً ریشہ دار ساخت ہوتی ہے جنمیں ریشم کی سی چمک ہے جسکی وجہ سے انکو اگیٹ کے بلوروں سے تمیز دیسکتے ہیں۔ ان دونوں معدنی کو ایک ہی جنس کا خیال کیا گیا ہے جو مختلف حالتوں میں تبلّر ہوے ہیں۔

(۴) میکا (ابرک) یہ بھی معدنیات کی ایک صنف ہے۔ جسکے ارکان یعنی افراد

بلحاظ ترکیب بہت مختلف ہیں اور متعدد بلوریں سلسلوں کے ساتھ تعلق رکھتے ہیں۔
لیکن فلزی چمک سب میں موجود ہے۔ اور سب بآسانی پتلے لچکدار اور ورقوں میں چیرے
جا سکتے ہیں۔ یہ مثل سینگ کے ہیں اور اسکے ورق کما بیش شفاف ہیں اور روشنی
اُنمیں سے گذر سکتی ہے۔ انکی ترکیب میں سیلیکٹ الیومینا پوٹاس اور مگنیشیا کے
سیلیکٹ کے ساتھ مخلوط ہے۔ اور انمیں بیسیک اجزا النسبتہً سب فلسپار سے زیادہ
ہیں۔ بعض انمیں سے مثل لیپیڈولیین یعنے سیاہ میکا کے وہ ہیں جنمیں بیسیک
مادہ اگیٹ اور ہارن بلینڈ سے بھی زیادہ ہے۔ لیکن اس میں چونے کی کوئی قابل قدر
مقدار نہیں ہے۔

بعض قسم کے گرانیٹ کے پتھر میں سیاہ میکا بکثرت ہوتا ہے اور باقی دوسرے
گرانیٹ میں سفید میکا زیادہ ہوتا ہے جسکو مارگروڈیٹ یعنی موتیا ابرک کہتے ہیں
یہ اکثر زردی مائل بھورے رنگ کا ہوتا ہے مسکوویٹ یعنی معمولی سفید میکا یا ابرک
جسکو طلق بھی کہتے ہیں۔ ایسا شفاف اور صاف ہے۔ اور سپیریا میں ایسی بڑی
تختیوں میں نکالا جاتا ہے کہ کھڑکیوں اور دروازوں میں بجائے شیشہ کے مستعمل ہوتا ہے
حیدرآباد دکن کے شرقی شمالی اضلاع میں اس قسم کا ابرک بہت نکلتا ہے۔ ابرک
کے پگھلنے کے مدارج مختلف ہیں مگر چاقو سے سب پر لکیر پڑتی ہے۔

**ف ۵۲** ہم نے جس قسم کا عام بیان معدنیات کا لکھا ہے جن سے احجار ناری مرکب ہیں
ویسا ہی مناسب ہے کہ خود اُن احجار کو بھی بیان کیا جائے۔ واضح ہو کہ احجار ناری
ذیل کی خصوصیتوں میں ایک دوسرے سے فرق رکھتے ہیں:-

۱۔ ان میں مختلف معدنی اجزاء ترکیبی کا ہونا۔

۲۔ اُنکی بافت یعنی قماش کا مختلف ہونا۔

۳۔ اُنکی ساخت کا مختلف ہونا۔

احجار ناری کے اصلی اجزاء ترکیبی میں فلسپار کی صنف سب سے زیادہ قابل لحاظ اور قایم ہے۔ بلکہ فی الحقیقت انکو بنیادی مادہ کل حقیقی احجار ناری کا سمجھنا چاہیے مختلف احجار میں مخصوص قسم کے فلسپاریں فرق ہوا کرتا ہے۔ اور یہ تغیرات درجہ بندی و تفریق کا ایک طریقہ بن جاتے ہیں۔

علاوہ بریں احجار ناری کی بافت یعنی قماش میں بھی بہت فرق ہوتا ہے اگر زجاجی یعنی شیشہ کے قسم کے احجار کو علحدہ کردیں جیسے کہ ابسیڈین ہیں تو باقی سب احجار بلوریں ہیں بعض انمیں سے مثل فلسٹوں اور بسالٹوں کے بالکل سفیق ہیں یا اُنمیں کوئی واضح بلوریں اجزا ظاہر نہیں ہوتے ہیں بعض دوسرے مثل گرانیٹ کے ایسے ہیں جنمیں مختلف پیمانہ و مقدار کے بلوریں دانہ نظر آتے ہیں بعض اوقات ایک معدنی بڑے اور کامل بلوروں کی شکل میں موجود رہتا ہے مگر اُسکے دوسرے اجزا نسبتہً ایک سفیق زمینہ کی طرح نظر آتے ہیں ایسی صورت میں اس پتھر کو پورفری مانند کہیں گے۔ تمام صورتوں میں یہ زمینہ کا مادہ جب خردبین سے دیکھا جاتا ہے تو ان تین حالتوں میں سے کسی ایک حالت میں پایا جاے گا۔ یا تو وہ زمینہ تماماً بلوریں ہے یا نیم بلوریں۔ یا بالکل زجاجی یعنی کانچ کی طرح ہے۔

احجار ناری بلحاظ ساخت کے یا یکجنس و مجسم ہیں۔ یا ذو مفصل ہیں یا استوانہ نما ہیں۔ اس تفاوت و اختلاف کا بیان آیندہ کسی باب میں آئے گا۔ لیکن بعض چھوٹی ساخت کی خصوصیات کی مختصر تشریح بیان کردینا مناسب ہے۔

مثلاً لاوا کی سیل کی سطح عموماً محترق یعنی جلی ہوئی نظر آتی ہے جو کھردری اور معدنی کوئلے کی راکھ کے مانند ہے۔ اندر سے وہ اکثر متخلخل ہوتا ہے یعنی جھانوے کی سی شکل ہو جاتی ہے کیونکہ گاسی یعنی ہوائی مواد اسمیں سے گذرنے سے (جبکہ وہ پگھلا ہوا تھا) سوراخ پڑ گئے ہیں۔ اور بعدان سوراخوں اور خلل میں کوئی اور معدنی مادہ داخل ہو کر جم گیا ہے جس سے انکی صورت ایسی نظر آتی ہے جیسے کہ حلوے میں سالم بادام ملا دیے گئے ہوں۔ اُسوقت ایسے احجار کو امیگڈلوئیڈل یعنی بادامی کہتے ہیں۔

ذیل میں احجار ناری کی درجہ بندی دو قسم پر کی گئی ہے۔ ایک بلحاظ اُنکے معدنی اجزاے ترکیبی کے دوسری بلحاظ اُنکی ساخت کے۔

| | جنکا زمینہ تماماً بلوریں ہے | جنکا زمینہ نیم بلوریں ہے | جنکا زمینہ زجاجی ہے |
|---|---|---|---|
| اول - آرتھوکلاس فلسپار | | | |
| ۱- جنمیں کوارٹز یعنی بلور کا پتھر موجود ہے | گرانیٹ[1] | کوارٹز فلسیٹ | کوارٹز ٹراکیٹ |
| ب- جو بالکل کوارٹز سے خالی ہیں۔ | سائینیٹ | آرتھوکلاس فلسیٹ اور منٹ | سنی ڈین پیچ اسٹون اوبسیڈین |
| دوم - پلاگیوکلاس - فلسپار | | | |
| ۱- الیگوکلاس بعض اوقات کوارٹز کے ساتھ | ڈیوریٹ | پورفریٹ | انڈیسیٹ |
| ب- لبرادوریٹ - یا اُس سے منسوب کوئی معدنی کوارٹز ندارد | گبرو ڈیابیس ڈالریٹ لبسالٹ | بعض اقسام لبسالٹ | ٹکی لیٹ |

[1] - گرانیٹ یہ پتھر فلسپار۔ میکا اور کوارٹز سے مرکب ہے جسمیں فلسپار کی مقدار سب سے زیادہ ہے۔

اور ہمیشہ اس معدنی کی وہ قسم اسمیں پائی جاتی ہے جو سب سے زیادہ سیلیکی ہے۔ مثل آرتھو کلاس یا بہ ندرت البیٹ کے۔ اور بعض گرینٹوں میں بشمول آلیگو کلاس کے انمیں ابرک سفید۔ سبز۔ بھورا یا سیاہ قسم کا ہوتا ہے۔ یا یہ کہ دو یا تین قسموں کا مخلوط ابرک انمیں رہتا ہے

گرانیٹ ہمیشہ بلوریں رہتا ہے۔ مگر اسکے بلور کبھی بہت مہین ہوتے ہیں کبھی بڑے اور کبھی فلسپار بلوروں کے بڑھنے سے جو سب دوسروں سے زیادہ بڑے اور بہتر ہونے سے اسمیں پورفیریت پیدا ہو جاتی ہے۔

گرانیٹ کے اقسام سرخ وسفید و فولادی رنگ کے ہونے ہیں۔ اور یہ فرق بعض معدنیات کے رنگ اور کثرت وقوع مقدار سے پیدا ہوتا ہے۔

گرانیٹ کے مشمولہ عام اقسام کے معدنیات کے دیکھنے کے لیے موٹے بلوردار گرانیٹ کا ٹکڑا لینا چاہیے۔ اسمیں جو ابرک ہے وہ اُسکی فلزی تلألو دینے چمک سے اور چاقو کی نوک سے اُسکی پپڑیاں علحدہ ہونے سے فوراً پہچانا جا سکتا ہے فلسپار کے بلور بسبب اُنکی ریشمی چمک اور غیر شفافی اور سطح مستطیل صفحوں کے ممیز ہو سکتے ہیں۔ کوارٹز نیم شفاف اور زجاجی یعنی شیشہ کے مانند نظر آئے گا۔ جس سے گرانیٹ میں خاکستری رنگ پیدا ہوتا ہے۔ گرانیٹ میں کوارٹز غیر منظم الشکل اجزا یا گوشہ دار دانوں کی طرح دوسرے معدنیات کے درمیانی خلل میں واقع ہوتا ہے بہرحال گرانیٹ پتھر کے اجزا آپس میں اس طور سے گندھے ہوے ہوتے ہیں کہ اُنکی شناخت کے لیے بہت دقیق نظر چاہیے۔ کیونکہ ایک بلور بھی نظام اپنے تبلر کے مطابق کامل نظر نہیں آتا ہے۔ کیونکہ اُنکی منفردہ تکمیل اُنکے ہمسایہ بلوروں کی

وجہ سے نامکمل رہ گئی ہے۔

۲۔ سائینیٹ۔ جدید تعریف کے مطابق یہ پتھر آرتھوکلاس اور ہارن بلینڈ سے مشتمل ہے اور بعض وقت آلیگوکلاس اور بیکا سے سائینیٹ کو ڈیوریٹ سے (جسکا بیان آگے آتا ہے) آرتھوکلاس کے ہونے سے اور گرانیٹ سے کوارٹز کے نہونے سے پہچان سکتے ہیں۔ سائینیٹ اور گرانیٹ کے درمیاں ایک اور پتھر ہے جسکو سائنیٹی یا ہارن بلینڈی گرانیٹ کہتے ہیں۔ اسکو ایسا خیال کرنا چاہیے کہ گویا اسمیں ہارن بلینڈ نے میکا کی جگہ لے لی ہے اور اسلیے اسمیں کوارٹز آرتھوکلاس اور ہارن بلینڈ پائے جاتے ہیں۔ میکا یا تو بہت قلیل مقدار میں ہے یا مطلق نہیں ہے۔

یہ بات جاننی چاہیے کہ گرانیٹ کبھی لاوا کی سیل کی طرح واقع نہیں ہوتا ہے بلکہ ہمیشہ بہت عمق میں زمین کے اندر سرد ہوکر متحجر ہوگیا ہے۔ اور یہ جو اسوقت سطح ارض پر نظر آتا ہے وہ تعریہ کا نتیجہ ہے۔ جسکی تفصیل آئندہ کی جاے گی۔ گرانیٹ کی دیواریں اور پشتہ (ڈیک) دوسرے احجار میں دھنسے ہوے نظر آئینگے۔ اسی وجہ سے یہ زور سے دھنسا ہوا یا متداخلہ پتھر کہلاتا ہے اور کبھی اسکا شمار مخرجیہ پتھروں میں نہیں ہوتا ہے جنکے ماخذ ہمیشہ برکانی درزیں اور مخرج ہوا کرتے ہیں۔

۳۔ فلسیٹ۔ یہ اصلاً آرتھوکلاس فلسپار سے مرکب ہے اور متغیر المقدار چھٹے کوارٹز کے ساتھ مخلوط پایا جاتا ہے۔ یہ بالکل صاف اور سفیق اور ہلکے سبز یا خاکستری رنگ کا ہوتا ہے۔ اور ہوا کے اثر سے اسکی بیرونی سطح سفیدی مائل ہوجاتی ہے اگر اسکی ایک نازک تراش کو خردہ بین کے نیچے رکھکر دیکھیں۔ تو اسکا زمینہ غیر مکمل بلوریں

نظر آئے گا جسمیں دوہرے نقص اشعہ کی خاصیت پائی جاتی ہے گو ہمین معین بلورین دانے ممیز نہیں ہو سکتے ہیں۔ اور اسی کو ساخت فلسیٹی کہتے ہیں جب اس پتھر میں کوارٹز کے پورفیریٹی بلور نظر آئیں۔ تو اسکو کوارٹز فلسیٹ کہینگے اور اگر اسمیں چھوٹا کوارٹز ہو تو ارتھو کلاس فلسیٹ کہینگے۔ اور اگر اسمیں یکا لیہ مقدار میں بطور جزو زایدہ کے موجود ہو تو اس پتھر کو مینٹ کہتے ہیں۔ فلسیٹ بصورت ڈیک یعنی دیواروں کی طرح اور نیز چٹانوں کی طرح واقع ہوتا ہے۔ اور بعض وقت ستونی ساخت بھی اختیار کرتا ہے۔۔

۴ ۔ ٹراکیٹ ۔ یہ پتھر اصلاً فقط فلسپار سے مشتمل ہے اور عموماً سنی ڈین سے جو ارتھو کلاس کی ایک قسم ہے۔ اسمیں اور تختۂ فوق کے چوتھے خانہ کے تمام اجزا میں زمینہ ایک یکساں شیشہ ہے جسمیں دوہرے نقص اشعہ کا کوئی اثر نہیں ہے۔۔

ٹراکیٹ بعض وقت گہرا خاکستری یا سیاہ لیکن اکثر ہلکا خاکستری سنہری مائل یا سفید بھی ہوتا ہے۔ اُسکے چھونے سے کھردراپن معلوم ہوتا ہے اگرچہ وہ سفیق بھی ہو اور کبھی متخلخل یا محترق مگر اکثر سفیق یا بلورین اور کبھی پورفیریٹی بھی ہوتاہے فلسیٹ کی طرح ٹراکیٹ بھی کبھی کوارٹز دار ہوتا ہے اور کبھی بے کوارٹز کے ہوتا ہے۔ اسکی پہلی قسم کو کوارٹز ٹراکیٹ اور ایولبٹ یا لیپریٹ کہتے ہیں۔ اور قسم ثانی یعنی بے کوارٹز کو سنی ڈین ٹراکیٹ کہتے ہیں۔

۵ ۔ ہیچ اسٹون اور اوبسیڈین ترکیب کیمیاوی میں غالباً کوارٹز ٹراکیٹ سے منسوب ہیں بعض انمیں سے شاید معمولی ٹراکیٹ یا انڈیسیٹ سے تعلق رکھتے ہوں پمیس جسکو کف دریا اور زبدالبحر بھی کہتے ہین فقط محترق ٹراکیٹ کا کف ہے۔

۶۔ ڈیوریٹ۔ یہ پتھر آلیگو کلاس اور ہارن بلینڈ سے مشتمل ہے کبھی تو بہت سفید اور مہین بلوریں اور رنگ میں سبز مائل بیا ہی ہوتا ہے۔ لیکن اکثر دانہ دار اور موٹا بلوریں ہے جسکی وجہ سے اسپر سیاہ و سبز یا سیاہ و سفید چھینٹے نظر آتے ہیں۔ اسکے جسم میں کوارٹز کے بکھرے ہوئے بلور بھی کبھی واقع ہوتے ہیں۔ اور مثل گرانیٹ و سائنیٹ کے یہ بھی متداخلہ حجر ہے اور کبھی مخرجہ نہیں ہے اور اسی وجہ سے ڈیک یعنی دیواروں اور ضخیم چٹانوں کی صورت میں زمین کے اندر بہت گہرائی میں پایا جاتا ہے۔

۷۔ پورفیریٹ میں وہی فلسپٹی زمینہ ہے جو خود فلسپٹ میں ہوتا ہے۔ مگر اسکا فلسپار آلیگو کلاس ہے جسکے ساتھ عموماً اس معدنی کے بلور زمینہ کے جسم میں ہر طرف بکھرے ہوئے نظر آتے ہیں۔ کوارٹز اسکا نادر جزو ہے۔ لیکن ہارن بلینڈ اور میکا عموماً موجود ہیں

۸۔ انڈیسیٹ۔ یہ ٹراکیٹ کے قسم کا ایک پتھر ہے۔ جسکا رنگ بھورا سبزی مائل یا خاکستری ہے اور اسکا نقص یعنی ٹوٹنا صدفی ہے۔ اسکا اصلی جزو آلیگو کلاس ہے جو ہارن بلینڈ۔ آگیٹ یا میکا۔ اور بعض وقت کوارٹز کے ساتھ پایا جاتا ہے۔

۹۔ گبرو یا ڈیالیج کا پتھر ایک دانہ دار مرکب لبراڈوریٹ اور ڈیالیج کا ہے اور درشت دانہ دار ہے۔ اور بلحاظ اقسام معدنیات کے جو اسمیں شامل ہوتے ہیں اسکا رنگ بھی بدلتا ہے ہیپریٹ یا ہیپر استھینیٹ ایک مشابہ مخلوط لبراڈوریٹ اور ہیپر استھین کا ہے اور گبرو کی ایک نوع سمجھا جاتا ہے۔ یہ دونوں بہت عمیق احجار ہیں۔ اور عموماً بطور احجار متداخلہ دوسرے احجار میں دھنسے ہوئے پائے جاتے ہیں۔

۱۰۔ ڈالریٹ اور بسالٹ چونے کے کسی فلسپار سے جو عموماً لبراڈوریٹ ہے اور آگیٹ کی قسم کے معدنی سے مرکب ہیں۔ جو مساوی یا قریب بمساوی مقدار میں

انمیں مخلوط رہتے ہیں قاش میں یہ درشت بلوریں ڈالریٹ سے سفیق بسالٹ کی قماش تک ہوتے ہیں جو توڑنے پر بالکل صاف سطح نظر آتے ہیں بعض وقت آگیٹ کی موجودگی سے یہ پورفریٹی ہو جاتے ہیں۔ اور متخلخل اور بادامی حالت میں بھی واقع ہوتے ہیں۔ انکی ساخت اکثر ستونی بھی ہوجاتی ہے۔ جس سے چھ پہلو یا کثیر الاضلاع نمونوں کی طرح نظر آتے ہیں۔ انمیں اکثر لوہا بھی ہوتا ہے جسکی وجہ سے یہ سیاہ رنگ ہوجاتے ہیں اور ہوا کے اثر سے انکا رنگ بھورا ہوجاتا ہے۔ اور ٹراکیٹ سے ہمیشہ زیادہ سنگین ہوتے ہیں۔

۱۱ - ڈیابیس اور میلافیر غالباً اسی صنف کے اقسام ہیں۔ بعض ڈالریٹ میں فلسپار کے بدلے نفلین یا لوسیٹ واقع ہوتے ہیں۔ اُس وقت انکو نفلینیٹ یا لوسی نیٹ کہتے ہیں۔ ٹکی لیٹ کی ترکیب بھی وہی ہے جو ڈالریٹ کی ہے مگر اسکی بافت زجاجی ہے۔

منجملہ احجار مذکورہ کے گرانیٹ و سائنیٹ اور ڈیوریٹ قدیم تسمیہ کے مطابق گرانیٹی یا پلوٹانیک احجار کے ضمن میں شمار ہوتے تھے۔ تختۂ مذکورہ کے خانہاے ۲ و ۳ کے باقی احجار ٹریپ کہلاتے تھے۔ اگرچہ بعض جیالوجسٹ ڈالریٹ اور بسالٹ کو خانہ ۴ میں لاوا اور برکانی احجار کے تحت میں شمار کرتے تھے۔

اصناف فلسیٹ اور پورفریٹ کو فلسٹون کے تحت میں شریک کیا جاتا تھا اور اس اصطلاح کو اب بھی احجار کے بڑے قطعات دکھلانے کے لیے قایم رکھا ہے جب خردہ بین کے ذریعہ سے انکی تحقیق کی جاتی ہے تو انکے موجودہ جدید ناموں سے انکی تفریق کی جاتی ہے۔ اسی طرح سے قدیم گرین اسٹون کے نام کو قائم رکھ سکتے ہیں جسکے تحت میں قدما ڈیوریٹ۔ ہیبریٹ۔ گبرو اور ڈیابیس کو شامل کرتے تھے

علاوہ بعض درشت اور قدیم ترڈالریٹی احجار کے بھی۔ اسی طرح سے گرے اسٹون کی اصطلاح کو بھی استعمال کر سکتے ہیں جنمیں فلسیٹ اور ٹراکیٹ ایسے احجار کے ساتھ شامل ہیں جن مین معدنیات نفلین اور لوسیٹ کما بیش فلسپار کے ہمراہ واقع ہوتے ہیں ان سب کا رنگ علی العموم خاکستری اور سب کی بافت سفیق ہے۔

۱۲ ۔ خاکستر برکانی اور اگلومریٹ یہ احجار کے ٹکڑوں پر مشتمل ہیں جو کسی برکانی التہاب کے وقت باہر پھینکے گئے ہیں ۔ اور مخرجہ احجار میں انکا شمار ہوتا ہے۔ کیونکہ عمیق یلوٹانی احجار میں خاکستر کی مشابہت نہیں پائی جاتی ہے یہ ٹکڑے بڑے بڑے ڈھیلوں سے لے کر نہایت مہین اور گھٹیا اجزا تک ہوتے ہیں۔ قسم اول کو اگلومریٹ اور قسم ثانی کو خاکستر یا ٹوف کہتے ہیں اگلومریٹ مواد کا ایک غیر معین مخلوط ہے جسمیں احجار ناری درسوبی مل کر ایک سفوف نما زمنیہ میں جم گئے ہیں۔ یہ مواد حجری جب دب کر سخت ہوجاتے ہیں تو انکو خاکستر ٹربی اور اگلومریٹ کہتے ہیں اگر انمین اور بھی زیادہ انقلاب پیدا ہوجاے تو انکو حقیقی احجار ناری سے تمیز کرنا مشکل ہوجاتا ہے کیونکہ انکی بافت سفیق ہوجاتی ہے اور ساخت پورفریٹی بنجاتی ہے۔ ایسے تغیرات کا تعلق مٹامورفیزم یعنی قلب ہیئت سے ہے جس کا بیان کسی آیندہ باب میں آئے گا۔

۵۳ ۔ ماخذ احجار ناری ۔ چونکہ گرانیٹ ہمیشہ کثیر السیلکی معدنیات سے مرکب ہے اور اُسمیں چھٹا یعنی آزاد سیلیکا ۔ بھی کوارٹز کی شکل میں بقدار کثیر موجود رہتا ہے۔ تو بیجا نہوگا اگر اسکو احجار کا اصلی مادہ خیال کریں جس سے دوسرے اقسام احجار ناری بشمول بعض زیادہ بیسیک مواد کے مشتق ہوے ہیں۔ ہم تسلیم کر سکتے ہیں کہ سطح زمین کے چند میل عمق میں حرارت اس درجہ ہوگی کہ اکثر سیلیکی احجار کو پگھلا دے

اگر ایک مقدار اسکی کسی قوت کے اثر سے سطح زمین کیطرف ڈھکیل دی جاے تو عجب نہیں کہ وہ
کمابیش پوٹاس الومینا۔ سوڈا یا چونے کے ساتھ شریک ہوجاے جو اُسکے حق میں
بورق کا کام دیں اور اُسکو جم جانے سے مانع ہوں تا وقتیکہ وہ قشر ارض کے اعلےٰ
طبقات تک پہنچے یا قشر ارض میں سے بذریعۂ براکین کے خارج ہو۔ وہ حصۂ زمین جو
اتفاق سے ان اشیاء کے کم مقدار سے ملاقی ہوگا وہاں ٹراکیٹ وفلسیٹ وترش
(اسیڈی) لاوا ترکیب پائیں گے۔ اور وہ حصص جنمیں بیسک مادہ کا جزو زیادہ
مقدار میں اسکے ساتھ شریک ہوجائیگا وہ **گرین اسٹون۔ ڈالریٹ** اور **بیسک**
(قلیادی) لاوا بن جائینگے۔ لاوا اور احجار کے متعدد درمیانی اقسام اور مقامی خصوصیات
جو اُنمیں پائی جاتی ہیں وہ ایسے اجزا کی مختلف مقداروں کا نتیجہ ہین۔ جنکے ساتھ اس
ناری مادّہ نے ملکر اُنکو جذب کرلیا ہے۔ اور کمابیش اُس دباؤ کا اثر بھی ہے جس کے
تحت میں وہ سرد ہوا ہے۔

# باب ششم

## صخور واحجار جو حیوانات ونباتات سے بنے ہیں

**ف ۵۴۔ کاربن اور کاربونیک السڈ۔** اشیاء مندرجہ باب پنجم کے علاوہ اب ہم کچھ
ذکر کاربن کا کرینگے۔ سرڈیویڈ بروسٹر کے عقیدہ کے مطابق کاربن کا خالص بلّور
الماس یعنے ہیرا ہے جو صمغ متبلّر ہے۔ اور خالص کاربن جب ارضی صورت
میں پیدا ہوتا ہے تو اُسکو پلمبیگو یا گرافیٹ کہتے ہیں جس سے معمولی پنسل بنتی ہے۔
تمام لکڑیوں اور نباتی مواد کا جزو اعظم کاربن ہے۔ اُنکے باقی اجزا آکسیجن ہیڈروجن

اور قلیل مقدار میں نیٹروجن سے مرکب ہیں آکسیجن اور ہیڈروجن ان نباتات کی ترکیب میں پانی کی صورت میں شریک ہیں۔ اور کاربن بسیط زغال ہے۔

پلیٹ (ھڑف)۔ لگنیٹ اور کول یعنی معدنی کویلا یہ سب لکڑی کی ہم ترکیب اشیا ہیں۔ اور جس ترتیب سے ہم نے اُنکے نام لکھے ہیں اُسی ترتیب سے انمیں کاربن کی مقدار زیادہ ہے۔ کیونکہ انمیں سے بعض مواد بتدریج مایع یا گاس (ہوا) کی صورت میں مواد نباتی کی تعفین کے وقت خارج ہو گئے ہیں۔ کاربن حیوانات کے جسم کا بھی جزو ہے۔ مگر حیوانات کے جسم کی ترکیب نباتات کی بہ نسبت زیادہ مختلف ہے۔ اور اُن کا کاربن اکثر دوسرے اشیاء کے ساتھ مرکب پایا جاتا ہے۔

ایک جز کاربن دو جزو آکسیجن کے ساتھ ترکیب پاکر کاربن انہیڈرائیڈ بناتا ہے جسکو عموماً کاربونیک ایسڈ گاس بھی کہتے ہیں جو ایک ہوائی مرکب ہے اور یہ گاس قلیل مقدار میں ہوائے جوّ میں۔ اور نیز بارش ندیوں اور سمندر کے پانی میں مخلوط ہے۔ یہ گاس لکڑی اور کوئلے کے جلانے سے بنتی ہے۔ اور حیوانات کے تنفس خارجی سے بھی یہ گاس پیدا ہوتی ہے۔ کیونکہ حیوانات سانس لینے میں ہوا کو شش میں داخل کرتے ہیں۔ جس کا آکسیجن خون کے ساتھ مخلوط ہوکر خون کے کاربن کو جلا دیتا ہے یعنی اُس کاربن کے ساتھ ترکیب پاکر کاربونیک ایسڈ گاس بناتا ہے جو تنفس خارجی کے وقت باہر آکر ہوا میں شریک ہوتی ہے۔ بخلاف اسکے جملہ نباتات اپنے جسم کی بافتوں کو کاربونیک ایسڈ کے کاربن سے بناتے ہیں اور آکسیجن کو قید ترکیب سے فارغ کر دیتے ہیں۔ قدرت کاملۂ حق نے اپنی حکمت بالغہ سے دنیا میں ایک ایسا اعتدال برقرار کر رکھا ہے کہ کاربونیک ایسڈ جو ایک سمّی یعنی

زہریلی ہوا ہے اور انسان و حیوانات کے حق میں سم قاتل ہے وہ نباتات کیلیے مایۂ حیات ہے۔

**ف ۵۵۔ کاربونٹ آف لیم یعنی چونے کا کاربونٹ**۔ جب کاربونیک ایسڈ چونے کے ساتھ مرکب ہوتی ہے تو چونے کا پتھر بنتا ہے۔ چونا حیوانات کے جسم کے سخت اجزا کا جزو اعظم ہے۔ جانوروں کی ہڈیوں میں۔ اور بعض بحری یعنی آبی حیوانات کے قشور میں جیسے کھینکڑے اور جھینگوں کے چھلکوں میں چونے کے فاسفیٹ کا بہت بڑا جزو شامل ہے۔ مگر صدفوں۔ گھونگوں و سیپیوں کا اور مرجان اور نڈر ہیور جیسے جانوروں کے قشور یعنی خولوں کا جزو اعظم چونے کا کاربونٹ ہے۔

**چاک** (ولایتی چونا)۔ سنگ مرمر اوولیسٹ اور دوسرے تمام چونے کے پتھر سب اسی کاربونٹ آہک سے ہی مرکب ہیں جنکا ذکر ہوا ہے۔ اکثر چونے کے پتھر ایسے ہیں جنمیں ایسے ٹکڑے بغیر مدد خردہ بین نظر آتے ہیں۔ اور یہ واقعات ہم کو دلالت کرتے ہیں کہ ہم عالم حیوانی کو تمام چونے کے پتھروں کا ماخذ تسلیم کریں۔ پانی جسمیں کسی قدر کاربونیک ایسڈ محلول ہے جب کسی آہکی پتھر پر عمل کرتا ہے تو اُس چونے کے پتھر کو حل کر دیتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ آہک زار ملکوں میں غار کثرت سے نظر آتے ہیں۔ اور پانی جب درزوں اور دراڑوں میں سے گذر کر زمین کے نیچے پہنچتا ہے۔ تو چونے کے پتھروں کو حل کر کے اُن درزوں کو زیادہ کشادہ کر دیتا ہے جس سے طویل زیر زمینی نالیاں اور غار پیدا ہو جاتے ہیں۔ تمام چشمے اور ندیاں جو آہکی احجار میں سے گذرتی ہیں چونے کا کاربونٹ اُن سب کے پانیوں میں محلول پایا جاتا ہے۔ بلکہ بہت صاف اور شفاف پانیوں میں بھی محلول چونا اکثر موجود ہے۔ جیسے کہ سمندر کے پانی میں نمک اور دوسرے مواد محلول ہیں۔ اور دونوں کے پانی کو سکھلانے سے مواد محلولہ جوامد کی صورت میں

سست ہوتے ہیں۔ آہک زار ملکوں میں جو پانی غاروں کی چھت سے ٹپکتا ہے۔ اور ٹپکنے کے
بعد کسی قدر تبخیر سے اڑ جاتا ہے تو اُسکا محلولہ کاربونٹ اوپر سے آویزہ کے طور پر منجمد
ہو جاتا ہے جسکو ذفل سقفی کہیں گے اور وہ جو فرش یعنی غار کی زمین پر جمع ہو کر
ستون کی طرح اوپر کی جانب بلند ہوتا ہے ہم نے اُسکا نام ذفل فرشی یا ارضی رکھا
ہے۔ انکو انگریزی میں اسٹالکٹیٹ اور اسٹالگمیٹ کہتے ہیں۔ اور یہ بالکل خالص
چونے کے پتھر سے بنے ہوے ہیں۔ ایسے آہک آمیز پانی میں اگر کوئی لکڑی کی چیز
رکھدی جاے تو اُسپر ایک تہ چونے کی جم جاے گی جو نہ صرف بلورین ہے بلکہ مثل مرمر
کے جلا دینے کے بھی لایق ہے۔

اس محلول چونے کے پتھر کا اکثر حصہ سمندروں اور دریاچوں تک پہنچ جاتا ہے
اور پانی کے جانور اسکے چونے کو اپنے جسم کی بافتوں میں جذب کر لیتے ہیں۔ اور اپنے
افعال حیات کے مستور اور غیر معلوم کیمیاوی طریقوں سے اس چونے کے پتھر یعنے
کاربونٹ کو پھر اپنے جسم کے سخت اجزا میں مبدل کر دیتے ہیں یہ بعینہٖ ویسا ہے جیسا کہ
انسان اور حیوانات بری اپنے مواد غذائی میں سے اپنے اجسام کی ہڈیوں اور ہاتھوں
کو بناتے ہیں۔

اس شے یعنی کاربونٹ آہک کو ہم نے اسکی مختلف حالتوں میں مشاہدہ کیا
جن میں وہ پایا جاتا ہے۔ ایک طرف تو یہ حیوانات کے اجسام کے سخت حصوں میں
موجود ہے۔ بعد اسکے ہم نے اسکو اُن احجار کا جزو پایا جو اُن حیوانات سے بنے ہیں
بعد اسکے ہم نے اسکو پانی میں محلول دیکھا جو بہ کر سمندروں اور دریاچوں تک جاتا ہے
جہاں دوبارہ یہ چونے کا پتھر ساختہاے آلیہ کا جزو بنتا ہے۔ اب ہم اسکی تفصیل بیان کرینگے

کہ لیم اسٹون (چونے کا پتھر) مخلوقات آلیہ کی سیپیوں صدفوں اور انکے ٹکڑوں سے کیونکر بنا ہے۔

**ف ۵۶۔ حیوانات بحری جو چونے کے کاربونٹ کو اخذ کرتے ہیں۔** پست طبقہ کے جانور اور بہت چھوٹے قسم کے حیوانات اپنی ظاہری کم بضاعتی اور حقارت جثہ کا معاوضہ اپنی کثرت تعداد سے کرتے ہیں۔ اور یہ بات مخصوصاً اُن حیوانات سے زیادہ متعلق ہے جو پانی اور خصوصاً سمندروں میں نشو و نما پاتے ہیں۔ ایسے لوگ بہت کم ہیں جو سمندر کے حیوانات کے اقسام و تعداد کا تصور بھی کر سکیں۔ پست طبقہ کے حیوانات مثل چھوٹے رہیزو پوڈا (جز وپا کے مانند پانوں والے) اور بڑے الٹی فوزوا (شعاعی جانور) سے وہ وہ نتائج ظاہر ہوتے ہیں جو محال خیال کیے جاتے ہیں۔ منجملہ ہیزو پوڈ کے فورانیمفرا (سوراخ دار) ہیں جو چونے کے کاربونٹ کو اخذ کرتے ہیں۔ علاوہ انکے دوسرے جانور ہیں جنکو رڈیولیریا (شعاع نما) کہتے ہیں جو سیلیکا یعنی بلور کے پتھر کے مادہ کو جذب کرتے ہیں۔ اور ان جانوروں کے بہت چھوٹے اور ذرہ وی قشور اور خول مختلف الاقسام اور بہت خوبصورت ہوتے ہیں۔ ان قشور اور خولوں میں متعدد باریک سوراخ ہیں جنمیں سے بہت ہی باریک ریشے اُن جانوروں کے جسم کے باہر نکلے ہوے ہیں۔ یہ جانور سمندر کے بعض حصص میں لاکھوں اور کروروں کی تعداد میں رہتے ہیں۔ اور جیسا کہ عنقریب بیان کیا جائے گا ان کے خولوں اور قشور سے اکثر بہت ضخیم طبقات بنے ہیں۔

اکٹی نوزوا (یعنے شعاعی جانوروں) میں وہ حیوانات بھی شامل ہیں جو آگے پولیپٹ کہلاتے تھے اکٹی نیا یعنے شقائق بحری کو ان سب کی مثال یا نمونہ کے طور پر لینا چاہیے جہانتک کہ جانور کی قسم ملحوظ ہے۔ مگر وہ جانور جن کا ہم ذکر کیا چاہتے ہیں

وہ ہیں جو اپنے اجسام کے گوشتی یعنی سریشی حصوں کے خلل میں چونے کا کاربونٹ
اخذ کرکے جمع کرتے ہیں۔ اور جن سے وہ حجری مواد بنتے ہیں جو مڈریپو یعنی مرجان
حجری کہلاتے ہیں۔ اور وہ جانور جو سرخ مرجان یعنی مونگا اور دریائی پنکھے بناتے ہیں اور
نیز دوسرے ایسے ہی مخلوقات وہ اسی قسم (سب کنگڈم) کی ایک صنف (کلاس)
ہیں۔ اس قسم (سب کنگڈم) کو فی زمانا کولنٹراٹا (اندر سے خالی یا کھوکھلا) کہتے ہیں۔
اور اس قسم کے جانوروں کا جسم مشتمل ہے ایک ہاضمہ کی تھیلی یا کیسہ پر علاوہ چند
خارجی قرون یا مونچھوں کے جن کے ذریعہ سے یہ اپنی غذا بہم پہنچاتے ہیں۔ اور وہ حقیقی
مرجان ہیں وہ بذریعہ ایک سریشی مادہ کے مل کر ایک مشترک جسم بناتے ہیں جسمیں منفردہ
خانے یا مشبکات گڑھے ہوئے ہیں۔ یہ مشترک جسم بھی چونے کے کاربونٹ کو اخذ
کرکے مرجان کا ڈھانچا بناتا ہے۔ اور وہ شعاعی مخروں کی تختیاں اُن منفردہ خانوں سے
ترکیب پائی ہیں جو جسم مرجان پر جڑے ہوئے ہیں۔

**۵۷ف**۔ مرجان ساز **اکٹی نوزوا** کے مرکب اجسام درختوں اور پودوں کے مشابہ ہیں
اسی لیے ہمارے قدما مرجان کو **بین عالمی الجماد والنبات** کہتے تھے۔ جیسے ساق اور
شاخیں کسی درخت کی ملکر ایک مشترک جسم کی ترتیب دیتی ہیں جنمیں سے شگوفہ۔ جو
منفردہ پودے ہیں۔ ابتداءً پھوٹتے ہیں اور آخر میں اُس کے ساتھ مل کر اُسکی توسیع
کرتے ہیں۔ اسی طرح سے مرجان بھی منفردہ **پولیپ** سے مشتمل ہے جو ملکر ایک جسم یا تنہ
بناتے ہیں جنمیں یا تو ساقہ اور شاخیں ہوتی ہیں یا نہیں ہوتی ہیں۔ مرجان کے جنس
(جینس) اور نوع (اسپی شیز) میں ایک خصوصیت اُسکے تنہ یا جسم میں رہتی ہے
جسکے ذریعہ سے وہ پہچانا جاتا ہے۔ اور نیز اُس **پولیپ** کے خانوں کی شکل سے ممیز

ہو سکتا ہے۔ جیسے کہ ایک درخت اُسکے بے برگ ساقوں اور شاخوں اور نیز اُسکے پتوں اور
پھولوں کے ذریعہ سے پہچانا جاتا ہے۔

مرجان کی بعض جنسیں (جنرا) مثل می انڈرینیا یا دماغی پتھر کے بہت بڑے قطعات یا پائے بناتے ہیں جو بعض انواع (اسپی شیز) میں آٹھ فٹ سے دس فٹ تک قطر میں ہوتے ہیں بعض دوسری نوعیں مثل پورٹیز کے بہت بڑے بے شکل پتھر کے پشتے بناتی ہیں جو عرض میں بیس۲۰ سے تیس۳۰ فٹ تک ہوا کرتے ہیں بعض ایسے ہیں جو پیالہ یا کاسہ کے مانند ہیں یا موجدار تختیوں یا پودوں کے مجموعوں یا شاخوں کے مثل ہوا کرتے ہیں جو لوکدار ٹہنیوں یا گول گرہوں میں منتہی ہوتے ہیں یہ اجسام چاہیے جس شکل یا مقدار کے ہوں فقط انکا خارجی پردہ یا غلاف زندہ ہے۔ اور جب ایک تہ یا غلاف مرجاتا ہے تو دوسرا زندہ غلاف اُسپر آجاتا ہے جو نیچے کے خانہ دار یعنی مشبک ساخت کا امداد دیتا ہے اسکا زندہ حصہ اکثر خوش رنگ ہے اور گلابی - زرد - اودے اور بھورے رنگوں میں اپنی چمک دمک دکھلاتا ہے۔ ایک نوع کا رنگ گہرا آسمانی ہے۔ لیکن اسکے مردہ ڈھانچے بالکل مدہم سفیدی لیے ہوئے ہوتے ہیں جیسے کہ اکثر عجائب خانوں میں نظر آتے ہیں۔

**ف۵۸- اتان الشکل مرجانی (کارل ریف)** بعض اقسام کے مرجان معتدلہ اور گرم منطقوں کے سمندروں میں چھ سو فٹ سے بارہ سو فٹ کی عمق تک پاے جاتے ہیں۔ پروفیسر ڈانا کی تحقیقات کے مطابق اٹان ساز مرجان ٦٦ درجہ فارنہیٹ سے سردتر پانی میں زندہ نہیں رہ سکتے ہیں۔ اور اسی وجہ سے بحرہاے مابین خطوط سرطان وجدی میں سمندر کی سطح سے تھوڑے ہی عمق میں نشو و نما پاتے ہیں۔ مگر وہاں بھی ایسے مقامات ہیں جہاں ٦٦ درجہ سے سردتر پانی کی دھار پہنچتی ہو یہ زندہ

نہیں رہ سکتے ہیں یہی وجہ ہے کہ جنوبی امریکہ کے ساحل غربی میں اتا تھاے مرجانی کا وجود نہیں ہے۔ ان آتاں ساز مرجانوں کے نشو و نما اور زندگی کی حد مختلف ہے جو سمندر کی سطح سے بیس فٹ کے عمق سے ایک سو اسی فٹ عمق تک ہوئی ہے۔ مسٹر جوکس کا ذاتی تجربہ یہ ہے کہ آتان ساز مرجان کی حد نشو و نما تیس فٹ ہے۔ اور سب کا اتفاق ہے کہ زندہ آتان ساز مرجان ایک سو اسی فٹ سے زیادہ عمیق پانی میں پائے نہیں جاتے ہیں۔

اتا تھاے مرجانی کچھ صرف مرجان سے ہی مرکب نہیں ہیں۔ انکے اندر اور انکے اطراف میں اقسام کی سیپیاں اور صدف چھوٹے سے چھوٹے جانوروں سے لے کر بہت ہی بڑے ٹرڈکنا (ایک قسم کا بحری جانور ہے) تک بھرے پڑے ہیں یہ ٹرڈکنا ایک دو برگی صدف ہے جس کا ہر نصف یا برگ بعض اوقات پانچ فٹ لمبا اور تین فٹ سے چار فٹ تک چوڑا ہوا کرتا ہے گرسٹے سیا اور اکائی نوڈر میٹا بھی اتا تھاے مرجانی کے اطراف میں لاکھوں بلکہ کروروں کی تعداد میں زندگی بسر کرتے ہیں۔ مگر ان کے طبقات کی جسامت سے ریٹی کیولیٹا یا فورمنیفرا کے طبقات کی ضخامت وجسامت کہیں زیادہ ہے۔ شمالی شرقی آسٹریلیا کے آتان حاجز ی کے اندرونی حصہ کی تہ جو نونٹ سے ایکسو بیس فٹ کی عمق سے نکالی گئی تھی۔ اور مسٹر جوکس نے وہاں تھیلے بھر بھر کے ایک قسم کے جانور کے خول نکالے جسکو از ہیٹو بیٹ کہتے ہیں اور یہ مدور چپٹے قسم کے اجسام ہیں جو دوانی کے برابر ہیں اور بعض اوقات اٹھنی کے برابر بھی ہوا کرتے ہیں۔ اور جو ریت خشکی اور جزیرہ کے کناروں پر ہے۔ یہ تمام انہیں اجسام سے مرکب ہے۔

بہر حال یہ سب حیوانات اور بہت سے دوسرے اقسام کے جانور چونے کے املاح کو

جز بجز سمندر کے پانی میں سے اخذ کرتے ہیں اور مرجانے کے بعد انکے جسم کے سخت اجزا سے اتالوں کی جسامت پر اضافہ ہوتا ہے۔

**ف ۵۹**۔ بڑے اور جامد مرجان مثل پورٹیٹیز روسی اینڈ ریینا اور اسٹریا کے اکثر اتالون کے خارجی کناروں پر نشو و نما پاتے ہیں جہاں سمندر کی موجیں انپر ٹوٹتی رہتی ہیں۔ بخلاف انکے نازک منشعب مڈریپور اور پیالہ نما اکسیلا ٹیریا اور دیگر اقسام یا تو خارجی کنارہ کے محفوظ غاروں میں اور گڑھوں میں بستے ہیں۔ یا مرجانی تالابوں یعنی دریاچوں میں یا اتالون کے آبنایوں میں رہتے ہیں۔

جیسے ہر منفردہ مرجان میں زندہ حصہ فقط وہ خارجی پردہ یا غلاف ہے اسی طرح سے اتان مرجانی میں زندہ مرجان فقط اُن سطحی حصوں میں پائے جاتے ہیں خصوصاً اتان کے کناروں پر۔ اسی لیے اتان مرجانی پیٹ کے یا تلاق یا دل سے مشابہ ہے جیسیں باس کے پودے کا زندہ حصہ فقط سطح پر ہے۔ اور نیچے کا حصہ تمام مردہ طبقات اور تہوں پر مشتمل ہے۔

بعض مرجانی اتالون کی بالائی سطح پر ریت کے چھوٹے جزیرہ بن جاتے ہیں کیونکہ مرجانی ریت ہوا اور موجوں کے تھپیڑوں سے ایک جگہ جمع ہو کر پشتہ بناتی ہے جو حد آب کی حد سے بلند تر ہوتے ہیں۔ لیکن خود اتان مرجانی کا جسم ایک منجمد پتھر ہے یعنی خشن چونے کا پتھر جو بعض وقت دانہ دار ہوتا ہے اور بعض وقت بالکل سفیق یا جزاً بلوریں ہوتا ہے۔ یہ مرجانی پتھر اکثر اسقدر سخت ہوتا ہے جسقدر سخت یورپ کے چونے کے پتھر ہوتے ہیں۔ یعنی لیم اسٹون جو عمارتوں کے کام میں آتے ہیں۔ اور اگرچہ یہ بعض وقت مشبک یعنی مسامدار ہوتے ہیں۔ مگر مثل یورپ کے عام لیم اسٹون

یعنی چونے کے پتھر کے عمدہ عمارت کے پتھروں کی طرح مستعمل ہوتے ہیں۔

**ف ۲۰۔** یہ مرجانی پتھر بعض مقامات میں ایسے مرجان سے مشتمل ہے جو حالت نمو میں ہیں۔ مگر یہ پتھر مرجان کے دانوں میں جمے ہوئے ہیں اور ایسے نظر آتے ہیں کہ گویا اطراف کے حصوں میں گھل کر مل جا رہے ہیں جسکی وجہ سے اُنکی اصلی شکل کا تمیز دینا مشکل ہے۔ سنگ مرجان کے بعض قطعات اوولیٹی بافت کے عمدہ نمونے ہیں۔ کیونکہ یہ بہت باریک دانوں اور اجزا سے مرکب ہیں جو مرجان اور سیپیوں کے تسرف سے حاصل ہوئے ہیں اور جنکے اوپر کی سطح پر چونے کے مادہ کی دو تین تہیں چڑھی ہوئی ہیں۔ جیسے کہ پیاز کے چھلکے کی حالت ہوتی ہے۔ اس قسم کے بافت کی وجہ غالباً یہی ہے کہ بارش کے پانی کے اثر سے اوپر کی مرجانی ریت سے کچھ حصہ چونے کے کاربونٹ کا حل ہوکر نیچے اُترا ہے اور اثنائے نزول میں اُسکی تہیں نیچے کے اجزا پر جمگئی ہیں۔ ڈاکٹر ڈہنا نے بہت بڑے اور ضخیم طبقات مرجان کا بیان لکھا ہے جو بعض مرتفع اتانوں میں نظر آئے ہیں جنمیں مطلق کوئی رکازی (فاسیل) صدف یا مرجان موجود نہیں جن کی شناخت کی جاسکے مسٹر جوکس نے بھی اس بیان کی تصدیق اپنے ذاتی تجربہ سے کی ہے۔ لہذا چونے کے بڑے بڑے اور وسیع طبقات بیشک اصلاً حیوانی افعال کا نتیجہ ہیں۔ اور یہ طبقات تماماً ایسے مواد سے مرکب ہیں جو جانوروں کے جسم کے سخت اجزا سے بنے ہیں مگر اُنکی اصلی صورت بالکل مٹگئی ہے۔ اور بڑے چونے کے طبقات بن گئے ہیں۔ مگر دوسرے ایسے طبقات بھی موجود ہیں جو سیپیوں اور صدفوں اور مرجان کے تمام کے ٹکڑوں سے بھرے پڑے ہیں۔

اس سے ظاہر ہے کہ اتان مرجانی کلاً زندہ مرجانوں کے کناروں کے تسرف سے

حاصل ہوئے ہیں۔ اور اُن کے ٹکڑوں کے پسے ہوئے اجزا سے مرکب ہیں۔ اور جہان جہاں اتان مرجانی ٹوٹ جاتے ہیں زندہ مرجانی جانور اُنکے اوپر اپنی تعمیر جاری کردیتے ہیں اور نشو و نما پاتے ہیں۔

**ف ۶۱**۔ اگر کنارہ کے احجار کا ڈھال زیادہ ہو جو پانی کی سطح کے نیچے ہیں۔ تو مرجان خشکی سے زیادہ فاصلہ پر نشو و نما نہیں پائیں گے۔ بخلاف اسکے اگر ڈھال زیادہ نہو اور اُسکی سطح طویل ہو جیسا کہ شکل (۴) میں دکھلایا گیا ہے تو اتان مرجانی کا حاشیہ جزیرہ کے اطراف میں بہت چوڑا ہو جائے گا۔ اور اُسکی خارجی حد بظاہر پانی کے عمق کا منحصر ہو گی فرض کرو کہ س س سمندر کے پانی کی سطح ہے اور ع ع وہ عمق ہے جسکے نیچے مرجان پنپ نہیں سکتے ہیں۔ اور ا ب اور ج د سخت پتھر کی دو

شکل ۴

سطحین ہیں جو جزیرہ کے کنارہ پر واقع ہیں جنمیں ا ب سطح بہت زیادہ ڈھلوان ہے اور ج د کا ڈھال بہت کم ہے۔ اب فرض کرو کہ اس تحت البحری ڈھلوان سطح پر

مرجانی اتان کنارہ لث سے نقطۂ م تک جو عمق کے خط ع کے برابر ہے بننا شروع ہوتے ہیں۔ اور فرض کرو کہ یہ مرجانی جانور نیچے کی تہ پر مرجاتے ہیں اور اُنپر دوسری تہ زندہ جانوروں کی چڑھتی چلی جاتی ہے۔ اور مرجانی مادہ۔ دونوں شکلوں میں تہ برتہ بصورت لث ن م تشکیل پاتا ہے۔ تو ظاہر ہے کہ یہ اتان کنارہ ج د پر جس کا ڈھال بہت کم ہے زیادہ چوڑا ہوگا بہ نسبت اُسکے جو کنارہ اب پر ہے جسکا ڈھال زیادہ ہے جیسا کہ دونوں صورتوں میں فاصلہ لث ن سے ظاہر ہوتا ہے۔ جہاں حاشیہ ن ایک صورت میں کنارہ لث سے زیادہ ہے۔ اور یہ امر ڈھال پر موقوف ہے

اس اتان کا بیرونی کنارہ چونکہ جزیرہ کے کنارہ کے محاذی برابر چلا جارہا ہے سمندر کی تلی کے نقشہ کے مانند ہے جس سے مخصوص عمقوں کا موقع اتان کے باہر کی طرف ظاہر ہوتا ہے۔ اور یہ نسبت جو اتان کی سطح کے عرض اور اتان کے باہر کے پانی کے عمق میں ہے۔ جب یہ نسبت ایک وقت معین و مشخص ہو جائے تو اس سے بہت بڑے بڑے نتائج مستخرج ہو سکتے ہیں۔

فرض کرو کہ زمین کی سطح اب یا ج د عموداً پست ہونی شروع ہوتی ہے۔ یعنی جب وہ اتان سمندر کی سطح کے قریب تک تیار ہو چکا تو زمین کے دبنے سے چند فٹ پانی کے نیچے اُتر گیا۔ اور اسکے بعد چند سال تک اُسی مقام پر قائم رہا۔ تو وہ مرجان جو اتان کی سطح کے قریب ہیں نشو ونما پائیں گے اور بڑھتے جائیں گے۔ اور اس اتان کو جزر آب کے خط تک پہنچا دیں گے۔ یا اگر زمین کا پست ہونا دائمی ہو مگر آہستگی کے ساتھ عمل میں آتا ہو۔ اسطرح پر کہ اُسکی مقدار مرجان کی ترقی سے زیادہ نہ ہو۔ تو ظاہر ہے کہ اتان کی زندہ سطح کے اوپر پانی کا عمق زیادہ نہیں ہوگا۔ بلالحاظ اس

امر کے کہ آخر میں اُسکا عمق اُس بنیادی چھپرت جہاں سے مرجان ابتداءً بننا شروع
ہوا تھا کتنا ہی ہوجاے - اتان کا ارتفاع ن ھر باہر کو یعنی سمندر کی جانب
ممکن ہے کہ برابر بڑھتا چلا جاے - لہذا عرض لٹ ن بھی جہانتک کہ اتان کے اندرونی
حصے اُس دبتی ہوی زمین پر ممتد تھے - تناسباً زاویہ میلان یعنی ڈھال کے زاویے
مطابق بڑھتا جائیگا - مگر مرجان کا بیشتر حصہ اُس اتان کے بیرونی جانب یعنی بیرونی
کنارہ کی طرف بڑھتا جائے گا - اسی طرح سے اسکے اندرونی حصہ میں بھی جہاں مرجان
کی نشو و نما کا موقع انکی زندگی کے مناسب حال ہو ترقی کرتا جائے گا اگر زمین کی
فرورفتگی آہستہ اور تدریجی ہو - تو ہر سال جو مرجان اور دوسرے جانوروں کے جسم کے
سخت اجزا تسرب اور تخریب سے ٹوٹ کر طوفان اور سیلوں کے اثرات سے اتان کے
اندرونی سطح پر گریں گے - وہ ان اجزا کے خلل میں بھر جائیں گے - اور وہ سب سخت
اور جامد تیجر بن جائیں گے جیسا کہ ہم مرجانی اتالون میں دیکھتے ہیں -

یہ اصول زمین کی تدریجی پستی اور مرجان کی اوپر کی جانب ترقی کا خصوصاً
اتان کے خارجی کنارے کی جانب، اُن بڑے مرجانی اتالون کی اصلیت
اور ماخذ کا ایک عمدہ ثبوت ہے جو فی الحقیقت زیادہ باوقعت ہے بہ نسبت
اُن کنفی اتالون کے جو اکثر گرم ملکوں کے سمندروں کے کناروں پر نظر آتے ہیں -

**فرق** اتانہاے حاجزی اور اٹول - اتانہاے کنفی جن کا ذکر اوپر ہوا ہے
ممکن ہے کہ تمام گرم ملکوں کے کناروں پر بنتے ہوں جہاں وہ سرد پانی کے سیلوں اور
ندیوں کے گل آلود پانی سے جو سمندر میں داخل ہوتے ہیں محفوظ ہوں - کیونکہ یہ چیزیں
مرجان کی زندگی اور نشو و نما کے مانع ہیں -

گرم ملکوں کے سمندروں میں بہت سے جزائر ہیں جن کے سامنے کی جانب اتاتہائے مرجانی خشکی کے کنارہ سے چند میل کے فاصلہ پر پائے جاتے ہیں۔ انکے خارجی کنارہ جزر کے وقت تو بالکل خشک رہتے ہیں مگر تقریباً عمودی حالت میں بے انتہا عمق تک چلے گئے ہیں۔ اور ایک آبنائے یا دریاچہ اس خارجی کنارہ اتالی اور خشکی کے درمیان واقع ہے جسمیں جہازات اور کشتیاں بخوبی آمدورفت کرسکتی ہیں۔ اور جسکا عمق بھی بہت کم ہے۔ اگرچہ بعض وقت اس آبنائے میں بھی چھوٹے چھوٹے اتال ابھر آتے ہیں۔ ایسے اتالوں کو اتاتہائے حاجزی کہتے ہیں حاجز عربی میں باڑہ یا کٹہرے کو کہتے ہیں۔ اور اس قسم کے اتال باڑھ یا کٹہرے کی طرح جزیرے کے اطراف واقع ہیں۔

**ف۲۷** - دوسرے اتاتہائے مرجانی بھی پائے جاتے ہیں جہاں بغیر مرجانی پتھر کے کوئی مرتفع زمین انکے اطراف میں ہے نہ کسی قسم کے صخور واحجار۔ اور جو خشکی کی زمین ہے وہ بالکل مرجانی ریت اور اتالوں کے ٹکڑوں سے مشتمل ہے اور سمندر کی موجوں نے انکے ڈھیر کناروں پر لگادیے ہیں انکی شکل بصورت حلقہ کی سی ہے جو اتالوں سے مرکب ہیں اور ایک پانی کے دریاچہ کو درمیان میں گھیرے ہوئے ہیں۔ انکے باہر کی جانب سمندر کا عمق بہت زیادہ بلکہ بے تھاہ ہے حالانکہ ان دریاچوں کا عمق جو اندر واقع ہیں تیس فٹ سے تین سو فٹ تک ہوا کرتا ہے - ایسے جزائر حلقہ نما کو اٹول کہتے ہیں -

بعض اٹولون کے خارجی کنارہ بالکل مسلم ہیں اور کہیں سے بھی ٹوٹے ہوئے نہیں ہیں اور ان دریاچوں کے اندر آنے جانے کا راستہ نہیں ہے - اور بعض ایسے ہیں کہ اُن کے خارجی کناروں میں کہیں کہیں شکست واقع ہوجانے سے

یہ دریاچے جہازوں کے لنگرگاہ بن جاتے ہیں۔ اتاںہاے حاجزی کے بیرونی کنارہ بھی بعض وقت میلوں اسی طرح مسلّم یعنی غیر منقطع ہیں۔ اور کبھی ایسا بھی ہوتا ہے کہ کسی اتان کا باہر کا کنارہ ٹوٹ جاتا ہے اور اُسمیں متعدد آمد و رفت کے راستے پیدا ہو جاتے ہیں جنکا عمق (۱۲۰) فٹ سے (۱۰۰) فٹ تک کا ہوتا ہے۔ اور ان راستوں میں سے جہازات اس آبنائے میں داخل ہو سکتے ہیں جو اتان خارجی اور خشکی کے درمیان واقع ہے۔ یہ جزائر سب قسم کے ہیں۔ چھوٹے بڑے اور ہر شکل و صورت کے۔ اور عرض و طول میں نصف میل سے پچاس یا ساٹھ میل تک بھی ہوا کرتے ہیں بعض وقت بالکل مدور ہوتے ہیں اور بعض کم عرض اور لمبے۔ اور اتاںہاے حاجزی عموماً ان جزائر کے کناروں یعنی خشکی کے متوازی ہیں اور مثل باڑھ کے ان کو اطراف سے گھیرے ہوئے ہیں مگر جہاں زمین اونچی اور ڈھال یعنی میلان اُسکا زیادہ ہے تو یہ ہمیشہ کنارے سے قریب ہوتے ہیں۔ اور جہاں ڈھال کم ہے۔ اور زمین کی سطح کا میلان قریب قریب ہمواری کے ہے یعنی تقریباً مسطح ہے تو وہاں اتان حاجزی کنارے سے بہت دور واقع ہوتے ہیں۔

**ف ۴۳** ۔ مسٹر ڈارون جب جہاز بیگل کے ساتھ ۱۸۳۵ء و ۱۸۴۰ء میں علمی تحقیقات کے لیے بھیجے گئے تھے۔ تو یہ پہلے شخص ہیں جنھوں نے اتاںہاے حاجزی اور اٹولوں کے بننے کی حقیقت کو دریافت کیا کہ یہ اصلاً اتاںہاے کنفی سے بنتے ہیں۔ اور اُنھوں نے سطح زمین کے پست ہو جانے کے اصول کے مطابق اس بات کو بخوبی ثابت کر دیا جو ایک مدت سے معرض بحث میں تھی۔

اتاںہاے حاجزی کا خارجی کنارہ تقریباً اصلی اتان کنفی کے خارجی کنارے کے موقع کو دکھلاتا ہے جو خشکی کے کنارے کے اطراف میں بنا تھا جبکہ وہ زمین ایسی زیادہ

بلند یا سمندر کے پانی سے اوپر تھی۔ جیسی جیسی وہ ڈھلوان زمین پست ہوتی گئی سمندر کا
پانی اس پر چڑھتا گیا اور خشکی کا کنارہ اپنی اصلی جگہ سے پیچھے ہٹتا گیا۔ مگر مرجان عموداً یا قریب
بعمودی حالت میں اوپر کی جانب بڑھتے چلے گئے جسکی وجہ سے اٹان حاجزی کا بیرونی
کنارہ اٹان کنجی کے تقریباً اوپر واقع ہوا جو قدیم کنارے کے محاذی چلا گیا تھا۔ اٹان کا
بیرونی کنارہ تقریباً عمودی حالت میں بڑھتا جاتا ہے۔ کیونکہ یہی موقع ہے جہاں بہت سخت
اور ضخیم مرجان عمدہ طور سے نشو و نما پاتے اور پنپتے ہیں یعنی وہ مرجان جو بلحاظ انکی ساخت
وشکل کے ایسی موجوں کے تلاطم سے متحمل ہو سکتے ہیں یا ہونے کی طاقت رکھتے ہیں لیکن
شدید طوفان اور طوفانی امواج کے صدمہ سے تو یہ بھی اپنی جگہ سے اُکھڑ کر اٹان کے
اوپر پھینک دیے جاتے ہیں۔ جن پر بعد کو اکثر ایک ہموار اور صاف متحجرہ نباتی مادہ کی تہ چڑھ جاتی
ہے جسکو تلی پورا کہتے ہیں۔ جو بعض اوقات دو یا تین فٹ دبیز رہتی ہے۔ یہ نباتی مادہ کی
تہ اُن مرجانوں کو ڈھانپ کر اُنکو تسرّف وتعرضہ سے محفوظ رکھتی ہے۔ اندرونی دریاچہ
جزواً ایک نازک قسم کے مرجان سے اور جزواً منسرفہ مواد سے بھر جاتا ہے جو سمندر کی موجوں
کے صدمات اور پانی کی سیلوں کے زور اور تلاطمات سے اُن اٹانوں کے مردہ حصص
سے حاصل ہوتے ہیں۔

ف ۵۶- اگر یہ اٹان حاجزی کسی جزیرہ کو چوطرف گھیرے ہوئے ہو۔ اور سمندر کی تلی
ہمیشہ پست ہوتی چلی جائے۔ یہاں تک کہ پرانے جزیرہ کی چوٹی تک سمندر میں
ڈوب جائے۔ درحالیکہ وہ مرجان سمندر کی سطح کی طرف اوپر کو بڑھتے چلے آتے
ہوں۔ تو یہ حاجز ایک مرجانی حلقہ یا اٹول میں مبدل ہو جائے گا جو اُس
دریاچہ یا تالاب کو گھیرے ہوئے تھا۔ اور جو اسوقت تک اُس ڈوبی ہوئی زمین پر پھیلا ہوا تھا۔

یہ اندرونی دریاچہ اکثر خود مرجان کے اندرونی اٹان کی ترقی سے بھرتا جاتا ہے۔ جو مرجانی ریت اور ٹکڑوں کے پشتوں اور کناروں پر بڑھتے ہیں یا بعض ڈوبتے ہوئے ٹیلوں یا چوٹیوں پر نشو و نما پاتے ہیں۔ شکل (۵) میں اسکو سرسری طور پر دکھلایا ہے

شکل (۵)

جہاں متعدد موازی خطوط س س سے سمندر کی سطح مراد ہے جو مختلف اوقات میں رہی ہے جیسا کہ گویا سمندر کا پانی وقتاً فوقتاً چڑھا ہو نہ یہ کہ سمندر کی تلی کے ساتھ جزیرہ پست ہو گیا ہو۔ اور سایہ دار حصہ کو ایک جزیرے کا تراش فرض کرو۔ اور سب سے نیچے کے س س خط کو سمندر کی سطح فرض کرو جو کسی وقت میں وہاں تک رہی ہو اور اُن دو سیاہ حصوں ک ک کو اتاں کفنی کا تراش فرض کرو جو جزیرہ کے اطراف میں کم عمق پانی میں بنا تھا۔

اب فرض کرو کہ جزیرہ آہستہ اور بتدریج پست ہوتا چلا تو دریا کا پانی بھی وقتاً فوقتاً اوپر چڑھنے لگے گا جیسا کہ متعدد اوپر کے س س خطوط سے ظاہر کیا گیا ہے۔ درحالیکہ مرجان بھی ساتھ ہی ساتھ اوپر کی طرف بڑھتے اور جمع ہوتے چلے جاتے ہیں۔

یہ اٹان فوراً اُس ڈوبتے ہوے جزیرہ کے اطراف میں ایک حاجز بنائینگے جو اُن تمام
مواقع میں قائم رہے گا جو ب سے ظاہر کیا گیا ہے اور اگرچہ کل فاصلہ اٹان کے
ایک سرے سے دوسرے سرے تک بتدریج گھٹتا جائے گا مگر چونکہ جزیرے کی زمین نسبتہً جلد تر گھٹتی
جاے گی اسلیے اٹان کا عرض نسبتہً زیادہ ہوتا جائے گا - یہانتک کہ جزیرہ کی چوٹی یعنی زمین کا
بلند ترین نقطہ بھی نظر سے غائب ہوجاے گا - اب یہاں سے وہ اٹان حاجزی اٹول ۲۲
میں متبدل ہوجاے گا - یعنی یہ اٹان ایک حلقہ کی طرح بن جاے گا جسکے بیچ میں جزیرہ چھپ گیا
ہے بعبارۃ اخری اٹان کا ایک حلقہ ہوگا جسمیں وسطی جزیرہ مفقود ہے - مگر یہ کہ شاید وہ اٹان
حاجزی ایک پشتہ ہو جو کسی اندرونی اٹان پر بنا ہو بہرحال اصل اٹان کے اوپر ریت کے
پشتوں کی وجہ سے جو موجوں سے پیدا ہوے ہیں چھوٹے چھوٹے جزیرے بن جاتے ہیں
اور ان پر نباتات اُگ آتے ہیں اور بتدریج ناریل اور دوسرے اقسام کے درخت اُن پر
پیدا ہوجاتے ہیں - اور آخر کار اُن بڑے سمندروں میں اکثر ایسے چھوٹے چھوٹے جزائر
انسان کا مسکن بن جاتے ہیں -

مسٹر ڈارون کی کتاب کے طبع کے بعد جو اُنھوں نے ۱۸۴۲ء میں اٹانہاے
مرجانی پر لکھی تھی کسی کو مطلق شک نہیں رہا کہ اصلی اور صحیح تاریخ اُن اٹانہاے اور حاجزی
اٹولوں کی ساخت وہی ہے جسکو اُنھوں نے تحقیق کرکے لکھا ہے - حاجز کا وجود خشکی کے
ماقبلی امتداد اور وسعت کا ثبوت ہے جو جزءاً پست ہوکر ڈوب گئی ہے اور اٹول گویا
اُس جزیرے کی قبر یا مدفن ہے جو پانی کی موجوں میں مدفون ہوگیا ہے -

حاجزوں اور اٹولوں کے باہر یعنی سمندر کی جانب اکثر مواقع میں پانی کا عمق
دریافت کرنے سے - اور مرجاسں کے ذریعہ سے اُسکی تحقیق کرنے سے معلوم ہوا ہے

کہ یہ دونوں (۱۱۰۰) اور (۱۲۰۰) فٹ کے عمق سے آغاز ہوئے ہیں۔ اتالون کا ڈھال کہیں تو تھوڑی دور تک بے تدریجی ہے اور بعد دفعتاً زیادہ ہو جاتا ہے اور کنارے کی زمین عموداً گہرے پانی میں اُتر جاتی ہے۔

آسٹریلیا کے اتالن جاجزی کے باہر اکثر حصوں میں مرجاس سے دریافت کرنے سے کوئی تھاہ نہیں ملی ہے۔ حالانکہ مرجاس کی ڈوری چھ سو سے سات سو بیس فٹ تک لمبی تھی۔ اور ایک مقام پر اتالن کے ایک خم میں اور ان ہی حدود کے اندر مرجاس کو (۱۰۸۰) فٹ لمبی ڈوری سے لٹکایا گیا مگر وہ تہ کو نہیں پہنچا۔ اسلیے ہم اطمینان کے ساتھ کہہ سکتے ہیں کہ اتالنہائے حاجزی اور اٹولوں کے خارجی کنارے اقلاً دو ہزار فٹ کے عمق سے بلند ہوتے گئے ہیں۔ اور یہ کہ یہ بہت بڑے تحت البحری ٹیلے اور پہاڑ مرجانی پتھر کے ہیں جنکی ضخامت دو ہزار فٹ سے کم نہیں ہے۔ یہ مرجانی پتھر آہستہ آہستہ پانی کے محلول چونے سے بنا ہے۔ یعنی بذریعۂ حیوانی مواد کی متواتر تہوں کے بنا ہے۔ جسکی یہ زندہ تہ ابتداءً پانی کے سطح کے قریب تھی اور دونا صلی یا بنیادی پتھر جس پر یہ قائم ہیں بتدریج پست ہوتا گیا ہے۔ اسلیے جو زمانہ کہ مرجان کی ایسی ضخیم تہ یا طبقہ کے بننے میں گذرا ہوگا اس سے کچھ کم نہیں ہوگا جو بڑے بڑے برکانی پہاڑوں کے بننے میں گذرا ہے۔ جس کا شمار لاکھوں صدیوں سے کیا جاتا ہے۔

**ف ۶۶** - یہ بھی واضح ہو کہ یہ عمل کچھ مختصر سے حدود میں محدود نہیں رہا ہے بحرالکاہل میں ایک چیری یا پٹی اٹولوں کے مجموعوں کی ہے جو مجمع الجزائر لو کے جنوب سے جزائر مارشل کی شمالی منتہا تک (۴۵۰۰) میل کے طول میں واقع ہے۔ اور جس کا عرض دو سو میل سے چھ سو میل تک ہے۔ اگر اس میں مجمع الجزائر پلیو اور کرولین کو بھی

کیا جائے جو اسی قسم کے ہیں تو مغرب کی جانب اور اکہزار میل تک ممتد ہیں - اسٹریلیا کے شمالی شرقی ساحل پر جو تاتان حاجزی ہے اسکا طول (۱۲۵۰) میل اور عرض دس میل سے نوے میل تک ہے - بحر ہند میں لکادیو اور مالدیو اور چگوس کے مجموعے (۱۵۰۰) میل کے طول تک ممتد ہیں جنمیں فقط مالدیو کا عرض (۶۰) میل اور طول (۴۷۰) میل ہے مہین آہکی مٹی جو ان اتانوں کے تسرف و تخریب سے حاصل ہوی ہے یقیناً ان جزائر کے اطراف کے سمندروں میں دور دور تک سمندروں کی تہ پر پھیلی ہوی ہے - مسٹر جوکس لکھتے ہیں کہ جب وہ جہاز فلائی کے ساتھ تحقیقات کے لیے گئے ہوے تھے تو آبنائے ٹارر اور سنگاپور کے درمیاں سمندر کی تہ پر سے بذریعہ مرجاس جو مٹی اوپر لائی گئی وہ بالکل سبز رنگ مہین پسی ہوی مٹی سے مشتمل تھی جو تمام تنک کے ضعیف تیزاب سے حل ہوگئی جس سے ثابت ہوتا ہے کہ وہ کلاً چونے کے کاربونٹ سے مرکب تھی - اس زمانہ میں بھی گرم ملکوں کے سمندروں میں چونے کے پتھر کی کثیر مقدار جو حجم میں تمام اقالیم کی خشکی کے چونے کے پتھر کے مساوی ہے حیوانی ذرایع سے برابر بن رہی ہے اور یہ حیوانات چونے کے جز کو جو پانی میں محلول ہے سمندر کے پانی میں سے اخذ کر کے سخت پتھر بناتے ہیں -

**ف ۶۷ - فورنیفری چونے کا پتھر** - اگرچہ استوائی خطہ کے گرم حصے چونے کے پتھر بنانے کے معظم کارخانے ہیں مگر یہ عمل کچھ اُن ہی مقامات پر منحصر نہیں ہے امریکہ و انگلستان کے بحری افسر جو بحر اٹلانٹیک کے شمالی حصے میں گہرے سمندروں کے ارجاس میں مصروف ہیں - اُنکی - اور حال میں ڈاکٹر کارپنٹر اور سر ویل ٹامسن کی تحقیقات نے اُس سمندر کی تلی کی حالت کے متعلق بہ نسبت سابق کے

ہمارے معلومات میں بہت کچھ اضافہ کیا ہے۔ آئرلینڈ کے ساحل غربی سے اٹلانٹیک کی تلی۔ باستثناء دو ایک ناہمواریوں اور نشیب و فراز کے۔ چھ درجہ (۶°) میلان کے ساتھ (۱۰۵۰۰) فٹ کے عمق تک چلی گئی ہے۔ وہاں ایک بہت وسیع تحت البحری میدان ہے جو نیوفنڈ لینڈ تک ممتد ہے۔ اور یہاں سے یہ تلی بلند ہونی شروع ہوتی ہے یہاں تک کہ کنارے تک پہنچتی ہے۔ شرقی جنوبی جانب میں ایک تحت البحری وادی نیوفنڈلینڈ کو ایک پتھر کے میداں سے جدا کرتی ہے جو بلند ہو کر خشکی تک نہیں پہنچتا ہے بلکہ سمندر کی سطح کے ۲۴۰ فٹ سے ۳۰۰ فٹ نیچے پہنچ کر نیوفنڈ لینڈ کے مشہور پشتے بناتا ہے۔ ان پشتوں پر جو پانی ہے۔ مثل سمندروں کے تمام کم عمق اور پتھریلے حصوں کے مچھلیوں سے بھرا ہوا ہے جنمیں سے بہت کم ایسی مچھلیاں ہیں جو گہرے پانی میں رہ سکتی ہیں۔ ان پشتوں کے جنوب کی جانب اٹلانٹیک کی تہ پھر پست ہو کر تیس ہزار فٹ کے عمق تک اُتر جاتی ہے جو خط استوا کے شمال کی جانب عمیق ترین گڑھا ہے۔ لیکن اس تمام فاصلے میں جو نیوفنڈ لینڈ اور آئرلینڈ کے درمیان ہے۔ اور ازورز سے گرین لینڈ تک۔ کوئی حصہ ایسا نہیں ہے جو (۱۴۴۰۰) فٹ سے زیادہ گہرا ہو۔ مختلف بحری پیمائشوں میں جو اٹلانٹیک کے تلی کے مواد کے نمونے بذریعہ مرجاس اوپر لائے گئے تھے۔ اور نیز وہ نمونے جو گرین لینڈ اور نیوفنڈلینڈ کے درمیاں کے حصے میں سے اور نیز ازورز تک نکالے گئے تھے ان مواد کی نسبت کیپٹن ڈیمن لکھتے ہیں کہ "یہ ایک قسم کی نرم آٹے کے مانند شے ہے جسکو میں نے اوز کے نام سے نامزد کیا ہے اور یہ بہت چپچپا ہے جو مرجاس کی سلاخ اور ڈورے سے ایسی لپٹ گئی کہ بارہ ہزار فٹ عمق ہے اوپر آنے میں بھی پانی میں گھُل نہیں گئی"۔

پروفیسر ہکسلی نے اس اوز کا امتحان کیا۔ اور فرماتے ہیں کہ "تھوڑی سی اوز کو
جب شیشے میں سے نکال کر اچھی طرح خشک کیا گیا تو وہ بالکل سفید یا سفید مائل بسرخی
ہوگئی۔ اور اگرچہ چاک کے مانند سفید تو نہیں ہے مگر بہت باریک اور عمدہ چاک
سے بہت مشابہ ہے۔ اور میرے خیال میں کامل نو عشر (۹/۱۰) وزناً اس رسوب کا
بہت چھوٹے حیوانات سے مشتمل ہے جنکو فوزاینیفرا کہتے ہیں۔ جنکے سخت قشور یعنے خول
چونے کے کاربونٹ سے مرکب ہیں۔ اور جب تھوڑا سا ضعیف تیزاب اسپر ڈالا جاتا ہے
تو اسمیں شدت سے جوش پیدا ہوتا ہے اور اسکا بہت بڑا حصہ بالکل حل ہوجاتا ہے"۔

اس فوزاینیفرا کی تین چوتھائی (۳/۴) سے زاید ایک خاص جنس
کی وہ نوع تھی جسکو گلوبی جرینا کہتے ہیں۔ باقی جزو دوسری نوعوں سے متعلق تھا
باستثنا ایک عشر (۱/۱۰) کل مواد کے جو سیلیکی یعنی بلوری مادہ سے مرکب تھا
اور جو کوارٹز (سنگ بلور) کے بہت مہین ذرّوں سے یا حیوانات یا نباتات (ڈیاٹوم)
کے ٹکڑوں سے مشتمل تھا۔

جہاز چالنجر کے سفر ۱۸۷۵-۷۶ء کی تحقیقات سے ظاہر ہوا ہے کہ جنوبی اٹلانٹیک
کی تلیٹی بھی اسی سفید اوز سے بنی ہوی ہے مگر یہ کہ وہ ایک مخصوص اوسط عمق سے
آگے نہیں ہے پروفیسر ویول ٹامسن بیان کرتے ہیں کہ (۱۴۴۰۰) فٹ کے
عمق میں یہ تلی کا رسوب ایک نرم خاکستری رنگ کا اوز ہے۔ اور زیادہ گہرائی میں
اسکا آہکی مواد بتدریج نہایت خالص سرخ چکنی مٹی سے مبدل ہوجاتا ہے۔ یعنے
سرخ چکنی مٹی وہاں آہکی مواد کی جگہ لیتی ہے۔ جو تماماً یا تقریباً تمام لوہے کے سرخ
آکسیڈ اور الیومینا کے سیلیکیٹ سے مرکب ہے۔ اُن کا خیال یہ ہے کہ یہ چکنی مٹی

غیر محلول رسوب ہے جو کہ گلوبی جرینا کے اوزکے اہکی مواد کے حل ہو جانے کے بعد باقی رہگیا ہے۔ کیونکہ اُس گہرے پانی میں کاربونیک ایسڈ کی زیادتی سے وہ تمام چونا حل ہوگیا ہے۔

مگر ڈاکٹر کارپنٹر کا عقیدہ یہ ہے کہ گلوبی جرینا جانوروں کے قشور کے خانے دتبکات) آگے سے ہی لوہے اور الیومینا کے سبز یا سرخ سیلیکیٹ سے بھرے ہوئے تھے جو معدنی گلاکونیٹ کے مماثل ہے۔ اور اُسکا مجزا ہونا۔ اُن ہی ذرایع سے جنسے وہ قشور حل ہو گئے ہیں۔ اس سرخ مٹی کی تکوین کا باعث ہوا ہے اوجسکا بیان سر ویول ٹامسن نے لکھا ہے۔

بہرحال یہ تو معلوم ہے کہ یہ سبز ریزے جو اکثر گرین سینڈ تپھروں میں ہوتے ہیں۔ خواہ وہ قدیم ہوں یا جدید۔ فورانیفرا کے خولوں کے اندرونی سانچے ہیں۔ اور جانوروں کے گوشتی مواد کی جگہ اس گلاکونیٹ نے لی ہے اور چونے کے جو قشور یعنی خول تھے وہ گھسنے اور حل ہو جانے سے مفقود ہو گئے ہیں اور یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ ایسے گرین سینڈ اور سرخ تپھر مغربی یورپ کے بڑے چاک کے طبقات کے نیچے پائے جاتے ہیں جس سے اس خیال کی بخوبی تائید ہوتی ہے۔

۱۸۷۵ء میں جو تحقیقات سمندر کی تلی کی عمل میں آئی۔ اور (۲۷۵۰) فٹ کے عمق سے بذریعہ ہرجاس جو مواد برآمد کیا گیا وہ سرخی مائل بھوری چکنی مٹی تھا جس کا اکثر حصہ رڈیولیریا کے سیلکی خولوں پر مشتمل تھا۔ ایسا خیال کیا گیا ہے کہ (۱۸۰۰) فٹ عمق کے نیچے یہ سرخ چکنی مٹی بتدریج بدلنی شروع ہوتی ہے جسمیں رڈیولیریا کے خول زیادہ ہوتے جاتے ہیں۔ یہاں تک کہ نہایت عمیق حصوں میں وہ بالکل رڈیولیری اوز بن جاتی ہے۔ اور گلوبی جرینا اوز سے اس بات میں فرق رکھتی ہے کہ یہ تماماً

سیلیکی یعنی بلوری مواد سے مرکب ہے حالانکہ گلوبی جرینیا اور چونے کے مادہ سے مرکب
ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ فی زمانناہذا بحر اٹلانٹیک کے بڑے حصہ میں ایک بہت ہی
وسیع طبقہ چاک کا بن رہا ہے جو بالکل اُسی چاک کے مشابہ ہے جو یورپ کے ایک
وسیع طبقہ میں موجود ہے۔ بلکہ گلاکونیٹ کے طبقات۔ اور چکنی مٹی اور سیلیکی مواد بھی
جو فراہم ہوئے اور بنے ہیں اُنکی اصل بھی یقیناً ان ہی ذرائع سے متعلق ہے۔

**ف ۶۸** - احجار آہکی (لیم اسٹون) کے صخور - اگر ہم اپنی کل معلومات کو جمع کریں
اور اس بات کو تسلیم کریں کہ دنیا کے ازمنہ سالفہ میں حیوانات سمندر کے پانی سے چونے کا
مادہ اُسیقدر اخذ کرتے تھے جس قدر فی زمانناہ مشاہدہ میں آتا ہے۔ اور یہ کہ سطح زمین کے
حرکات یعنی بلند و پست ہونا جیسا اسوقت جاری ہے غیر محدود قدیم زمانوں میں بھی
اسی طرح سے جاری تھا۔ تو ہم بآسانی اس نتیجہ تک پہنچ سکتے ہیں کہ چونے کے پتھر کے
بہت وسیع قطعات و طبقات۔ جنکو ہم نہ صرف خشکی پر بلکہ بہت بلند پہاڑوں کی چوٹیوں تک
بھی پاتے ہیں بیشک حیوانات کے عمل سے پیدا ہوئے ہیں۔ جو شاید سمندر کی سطح کے
قریب یا سمندروں کی تہیوں پر ترتیب پائے ہوں۔ یہ ممکن ہے کہ جن اقسام مرجان سے
زمانۂ قدیم کے اتان بنے ہیں وہ اقسام و انواع اس وقت زندہ نہوں۔ لیکن ایسے
اقسام کے مرجان اُس وقت بھی موجود تھے جو پانی میں سے چونے کے کاربونیٹ کو
اسی طرح سے اور اسی کثرت سے اخذ کرتے تھے جس طرح سے کہ اس زمانہ کے مرجانی
جانور اخذ کرتے ہیں۔ تقریباً تمام چونے کے پتھروں میں فی الحقیقت فورامینیفرا اور
دوسرے حیوانات کے اجسام قابل شناخت حالت میں پائے جاتے ہیں۔ بہرحال
قدیم چونے کے پتھر تماماً مرجانی احجار کے مانند ہیں کیونکہ نہ صرف اُسوقت کے حیوانات

دوسرے اقسام و انواع کے تھے۔ بلکہ چونے کا کاربونٹ چونکہ بہت سریع التحلیل ہے ممکن ہے
کہ بذریعہ پانی کے نفوذ کے اس زمانۂ دراز میں اسکی حیثیت بدلگئی ہو۔ اور پانی میں حل ہوکر
ممکن ہے کہ دوبارہ ترکیب پاکر زیادہ سفیق اور بلوریں بنگیا ہو۔ اور غالباً دوسرے اثرات نے
بھی ایسے تغیرات کے وقوع میں مدد کی ہو۔

پس چونے کے پتھر کے مختلف اقسام جو کرۂ زمین کے مختلف جیالوجی زمانوں میں
ترتیب پائے ہیں اغلب ہے کہ ابتداءً میں باہم فرق رکھتے ہونگے۔ اور ممکن ہے کہ وہ مختلف الاقسام
منقلب کرنے والے اثرات اور عوامل کے محکوم رہے ہونگے مثل پانی حرارت۔ فشار وغیرہ کے
جنکا عمل کسی آیندہ باب میں بیاں کیا جائے گا۔ بنظران تمام وجوہ کے ایک پتھر جو ایسے تغیرات
سے ایک ہی ترکیب پایا ہو جیسا کہ چونے کا کاربونٹ ہے۔ تو بیشک اسمیں بہت سے اقسام
نظر آئیں گے **لیم سٹون** یعنی چونے کے پتھر کی معظم قسمیں جو خشکی پر نظر آتی ہیں انہیں
ایک تو **چاک** یعنی ولایتی چونا یا کھریا مٹی ہے جو بہت نرم اور جلد چورا
ہو جانے والی قسم ہے۔ دوسری قسم معمولی **سفیق یا بلوریں** قسم کا چونیکا پتھر
ہی جو بہ لحاظ رنگ و سختی و بافت و پاکیزگی کے باہم بہت فرق رکھتے ہین۔ ایک اور قسم
**اوولیٹ** ہے جسمیں مچھلی کے انڈوں کی طرح بہت باریک دانے ہیں جو پیاز کی طرح
توبرتو ہیں۔ ایک اور قسم **مجسموں کا مرمر** ہے یعنی وہ سنگ مرمر جس سے مجسمے تراشتے
ہیں۔ اور یہ بہت صغیر الاجزا بلوریں چونے کا پتھر (**لیم اسٹون**) ہے جسکی بافت شکر
کی سی ہے۔ اسکے علاوہ کنکر ہے جو اکثر ہندوستان میں گول ڈھیلوں کی طرح نکلتا ہے
جسکو پکا کر چونا بناتے ہیں۔

اگر چونے کے پتھر کے ساتھ **مگنیشیا** کا کاربونٹ بھی شریک ہو تو اسکو **مگنیشی** یا

مگنیشیائی چونے کا پتھر کہتے ہیں۔ اور جس کا معدنی نام ڈولومیٹ ہے۔ اور یہ نام خاص اُس قسم کے مرکب پتھر کو دیا جاتا ہے جسمیں مگنیشیا اور چونے کا کاربونٹ مساوی مقدار میں شریک رہتا ہے۔

**ف ٦٩**۔ فلنٹ اور چرٹ۔ فلنٹ وہی چقماق کا پتھر ہے۔ بہت سے چونے کے پتھروں میں سیلیکی یعنی بلوری مواد کے علیحدہ ہوجانے سے **فلنٹ** یعنی چقماق کا پتھر پیدا ہوجاتا ہے۔ اور چرٹ بھی اسی قسم میں شامل اور اسی کے مشابہ ہے۔ **فلنٹ** مخصوصاً چاک میں واقع ہوتا ہے اور دوسرے چونے کے احجار میں چرٹ نکلتا ہے۔ یہ دونوں غالباً چونے کے پتھر کی ترسیب کے وقت بنے ہونگے اور اس سیلیکی مادہ کی اصل عجب نہیں کہ وہ ذرّدبی بحری حیوانات ہوں جنکو **پولی سسٹاینی** کہتے ہیں۔ یا وہ بحری نباتات جنکو **ڈیاٹوسیئی** کہتے ہیں۔ یہ دونوں سمندر کے پانی میں سے سیلیکا یعنی بلور کے مادہ کو اخذ کرکے اپنے اجسام بناتے ہیں انکا سیلیکی مادہ اطراف کے آہکی مادہ سے جبکہ وہ تحلیل پارہا تھا جدا ہوکر ایک جگہ مجتمع ہوگیا ہے۔ اور یہ عمل باتباع ایک کیمیاوی قانون کے واقع ہوتا ہے جس کا عمل عام ہے۔ مگر جس کی حقیقت ابتک مستور ہے۔ علاوہ بریں اقسام اسفنج (اسپنج) اور دوسرے سیلیکی بحری نباتات سے بھی یہ سیلیکی احجار یعنی **فلنٹ** اور چرٹ پیدا ہوتے ہیں۔

**ف ٧٠**۔ معدنی کوئلے کی تکوین۔ معدنی کوئلے کی تکوین کے متعلق ہمارے تصورات اُس درجہ تکمیل کو نہیں پہنچے ہیں جسقدر کہ چونے کے پتھر کے متعلق ہمارے شبہات دور ہوکر تصدیق کی حد تک پہنچے ہیں لیکن ہمارے اعتراف و تسلیم کے لیے امور ذیل شاید کافی سمجھے جائیں گے کہ تمام معدنی کوئلا نباتات سے مشتق ہے جو سطح

زمین پر نشو و نما پاتے تھے۔ خواہ وہ زمین خشک ہو یا دلدل (یا تلاق)۔

(۱) پیٹ یا ٹرف۔ اسکی اصل ایک قسم کا ماس یعنی کائی یا سوار ہے جو زمین سے لپٹی ہوی اُگتی ہے۔ اور اسکی بیلیں ایک دوسرے کے ساتھ گتھ جاتی ہیں اور پیٹ یا ٹرف جو ایک قسم کا ایندھن ہے اسی سے بنتا ہے۔ اور یہ اکثر دلدل کی زمین میں خوب نشو و نما پاتی ہے۔ اگر کوئی شخص آئرلینڈ کے باتلاقوں (دلدل) کو دیکھے۔ یا شمالی انگلستان اور اسکاٹلینڈ کی کائیوں کو ملاحظہ کرے تو اُسکو زندہ نباتات کے کوئلے میں تبدیل پانے کا ایک مرحلہ نظر آئیگا۔ زمین کی سطح پر یہ سوار یا کائی جسکو انگریزی میں ماس کہتے ہیں دوسرے نباتات زمین وغیرہ کے ساتھ لپٹی ہوی اُگتی ہے اُسکے دو یا تین انچ کے نیچے ایک بھورے رنگ کا اسفنجی مادہ ہے جو مردہ نباتات کے ریشوں اور جڑوں سے مشتمل ہے۔ اور اگر ذرا اور اسکے نیچے جائیں تو یہ مادہ ایک سفیق اور بھورے رنگ کی چیز بن جاتا ہے جسمیں نباتی بافت مفقود ہونی شروع ہوتی ہی۔ اس سے نیچے یہ زیادہ سفیق اور گہرے رنگ کی چیز ہو جاتی ہے۔ اور اسکی تمام نباتی حیثیت مع ریشوں اور بافتوں کے بالکل مفقود ہو جاتی ہے۔ تا آنکہ بعض وقت تیس فٹ کے عمق میں یہ ایک نہایت سفیق اور سیاہ رنگ شے بن جاتی ہے جو پنیر کیطرح کٹ سکتی ہے۔ اور اگر اسمیں نمی یعنی رطوبت نہو تی تو اسکو نرم کوئلا کہہ سکتے تھے۔

بعض پیٹ کے دلدل میلوں تک ممتد ہیں۔ اور جب انکو کاٹ کر نکالا جاتا ہے تو انکے نیچے خشک موٹی ریت کا طبقہ نظر آتا ہے۔ یہ پیٹ کا دلدل تدریج بڑھتے ہوے تمام اطراف کی زمین پر پھیل جاتا ہے اور بعض اوقات وسط میں مناسب ڈھال کے ساتھ بلند ہو کر بیس سے تیس فٹ تک مرتفع ہو جاتا ہے۔ جسکی حالت ایک خشن

اور سیاہ رنگ اسفنج کی سی ہوتی ہے۔ اور اگر اسکو مصنوعی طور پر خشک کرکے دبائیں تو ایک سخت سیاہ چیز بن جاتی ہے جو ہیئت و ترکیب میں بعض کوئلے کے اقسام سے مطلق فرق نہیں رکھتی ہے۔

اگر کوئی ضخیم طبقہ پیٹ یعنی ٹرف کا پست ہو کر سمندر کے نیچے چلا جاے۔ اور ریت و مٹی کے صد ہا فٹ ضخیم طبقات اُسپر جم جائیں تو کوئی شک نہیں کہ اسمیں انقلاب پیدا ہو کر یہ کوئلے میں تبدیل ہو جاے۔

(ب) لگنیٹ۔ ایسا تغیر کچھ پیٹ یعنی سوار (ماس) پر ہی منحصر نہیں ہے کیونکہ اکثر مقامات میں درختوں کے بڑے بڑے ٹکڑے اور قطعات زمین میں مدفون پائے گئے ہیں جنکی خارجی شکل اور خطبی ساخت بالکل قائم ہے لیکن وہ متغیر و منقلب ہو کر بھورے رنگ کی پنیر مانند چیز یا سیاہ ہو کر بالکل چمکتا ہوا کوئلہ بنگئے ہیں۔ اسکو لگنیٹ کہتے ہیں یعنی شبیہ حطب (لکڑی) اور جہاں کہیں اسکے ضخیم طبقات پاے گئے ہیں وہاں انکی تبدیل و تحویل کو حقیقی لگنیٹ سے حقیقی کوئلے میں اور ایک شے سے دوسری شے میں منقلب ہونے کو برای العین دیکھ سکتے ہیں۔

(ج) کول یعنی معدنی کوئلا۔ علاوہ بریں اکثر صورتوں میں ریت اور چکنی مٹی کے طبقات ہیں۔ جنکے درمیان معدنی کوئلے کے طبقات واقع ہیں۔ نباتات کی باقیات بھری پڑی ہیں۔ اور بہت سے کوئلوں کے طبقات کی سطح پر جو تازہ کھولے گئے ہیں ایک جال نباتات کی شاخوں اور ساقوں کا نظر آتا ہے۔ اور اگر کوئلے کے ٹکڑوں کو بذریعہ ذرہ بیں دیکھیں تو اُسکی نباتی بافت اور شبکات بخوبی نظر آتے ہیں۔ پس ان دلائل سے معدنی کوئلوں کا نباتی الاصل ہونا بخوبی ثابت ہو جاتا ہے۔

اقسام کے رکازی (فاسیل) اشجار جو اکثر کوئلے کے طبقات کے حوالی میں موجود ہیں ہماری نظر میں عجیب معلوم ہونگے کیونکہ وہ اُن جنسوں کے نباتات سے نہیں ہیں جو فی زمانناہذا زمین کی سطح پر نشو و نما پاتے ہیں بلکہ اکثر انمیں سے بعض قسم کے فرن (ایک پودا ہے) سے متعلق ہیں اور بعض ایسے ہیں جو اس زمانہ کے نباتات و اشجار کے ساتھ مناسبت رکھتے ہیں۔ اکثر کوئلے کے طبقات کے نیچے ایک قسم خاص کی جڑیں بکثرت نکلتی ہیں جو شکل و صورت میں ہمارے موجودہ کنول کی جڑسے بہت مشابہ ہے جس سے معلوم ہوتا ہے کہ شاید یہ درخت پانی میں ہوتا تھا۔ مگر فرن اور کونیفری اشجار غالباً خشکی میں اُگتے تھے ریت اور چکنی مٹی کے طبقات جو کوئلے کے طبقات کے درمیان تہ بتہ واقع ہیں اور جنکی ضخامت بعض مقامات میں ہزاروں فٹ تک ہوتی ہے۔ اور خود کوئلے کے طبقات بھی۔ اگر انھوں نے پانی کے نیچے بھی تکوین پائی ہو تو ممکن نہیں کہ وہ پانی کے ایسے عمق میں تکوین پاسکیں۔ ان دونوں باتوں سے اس بات کا ثبوت ملتا ہے کہ زمین کی سطح کی بڑی پے در پے پستیاں اُس زمانہ میں واقع ہوئی ہیں جبکہ یہ نباتی مواد کے طبقات دفن ہوتے جاتے تھے۔

اسلئے اشجار کو کاربن (بسیط زغال) کا ماخذ سمجھنا لازمی ہے جو ہوا کے کاربونیک ایسڈ سے بذریعہ عمل کیمیاوی نباتات سے حاصل ہوا ہے اور اُسوقت سے ہمارے کوئلوں کے معادن میں بطور ذخیرہ کے رکھا ہے۔ ہم نے قبل اسکے بیان کیا ہے کہ اشجار جو کاربن۔ آکسیجن اور ہیڈروجن اور تھوڑی مقدار نیٹروجن سے مرکب ہیں۔ جب وہ زمین میں مدفون ہو جاتے ہیں، تو انمیں ایک قسم کی تعفنی تحلیل واقع ہوتی ہے اور انمیں وقتاً فوقتاً بہت کچھ گاسی (ہوائی) مواد کاربوریٹڈ ہیڈروجن اور کاربونیک ایسڈ

گاس اور پانی کی صورت میں خارج ہوجاتے ہیں جسکی وجہ سے جو مادہ باقی رہجاتا ہے اسمیں کاربن کی مقدار بہت زیادہ ہوا کرتی ہے - کاربوریٹیڈ ہیڈروجن - کاربن اور ہیڈروجن کا ایک ہوائی مرکب ہے جسکو کوئلے کے کان کن لوگ فائرڈمپ کہتے ہیں جو بہت قابل اشتعال ہے اور جلد اسمیں آگ لگ جاتی ہے - کاربونیک ایسڈ گاس کو یہ لوگ چوک ڈمپ کہتے ہیں کیونکہ اسکے تنفس سے انسان کا دم گھٹ جاتا ہے اور باعث ہلاکت ہوتا ہے - بہرحال ان ہوائی مواد کے اخراج کے بعد اس کوئلے کے مادہ میں مختلف قسم سے تغیر واقع ہوتا ہے جس سے اُسکے اقسام کی ایک منظم درجہ بندی کی جاسکتی ہے - جیسے پیٹ اور لگنیٹ سے کنل کول (کنڈل کول) معمولی کول انتھراسیٹ (تپھر کا کول) اور آخر میں گرافیٹ جسکو پلمباگو بھی کہتے ہیں جس سے پنسل بناتے ہیں اور اسکی اصل بھی وہی کاربن ہے - اور الماس یعنے ہیرا بھی خالص تبلر کاربن ہے جسکی نسبت خیال کیا گیا ہے کہ غالباً نباتی گوند سے تبلر ہوا ہوگا -

**وٗا** - کول یعنی معدنی کوئلے کی تقسیم عام طور پر بٹیومنس اور غیر بٹیومنس میں کی جاتی ہے - بٹیومن ایک عام نام بعض ہیڈروکاربن کا ہے جو ہیڈروجن اور کاربن کے بعض مرکبات ہیں جنمیں سے بعض تو مائع ہوتے ہیں جیسے پٹرولیم یعنے پتھریا مٹی کا تیل جو چراغوں میں جلایا جاتا ہے - اور بعض دوسرے جامد ہوتے ہیں جیسے اسفالٹ - اور یہ جو جامد ہیں سب الکحل یعنے اسپرٹ میں حل ہوجاتے ہیں - مگر کسی قسم کے کول میں حقیقی قابل التحلیل بٹیومن موجود نہیں رہتا ہے اگرچہ اُسکے اجزا سب موجود ہیں - اسلیے وہ کول جنکی ترکیب میں کاربن کم اور نسبتہً ہیڈروجن اور آکسیجن کی مقدار زیادہ ہوتی ہے - انکو بٹیومنس (یعنے بٹیومن دار) کول کہتے ہیں

اور وہ کول جنمیں سے یہ دو اجزا یعنے آکسیجن اور ہیڈروجن تھوڑے سے کاربن کے ساتھ کاربوریٹڈ ہیڈروجن اور کاربونیک ایسڈ گاس کی صورت میں بڑی مقدار میں خارج ہوگئے ہیں۔ تو جو مادہ باقی رہگیا ہے اُسمیں نسبتہً کاربن کی مقدار زیادہ ہوگئی اور اُسکو غیر بٹیومنس کول کہیں گے۔

کول کے اقسام کی تفریق بلحاظ اُنکی راکھ کی فیصدی مقدار کے بھی معین کرتے ہیں یعنی جنہیں جلانے کے بعد راکھ کم یا زیادہ ہوتی ہے اُسی لحاظ سے اُنکے اقسام کو مقرر کیا جاتا ہے۔ یہ راکھ وہ چکنی مٹی ہے جو ابتدا میں کوئلے کے بننے کے وقت اُسکے ساتھ ملی ہوئی تھی پس چونکہ کوئلے کے مدارج بلحاظ راکھ کی مقدار کے معین کیے جاتے ہیں اسلیے اگر راکھ زیادہ ہو تو اُسکو زغال آمیز شیل کہتے ہیں۔ اور اگر راکھ کی مقدار کم ہے تو اُس کو کنل کول یا معمولی کول کہتے ہیں خاکستر آگین کول کو کول نہیں کہہ سکتے ہیں بلکہ اُسکو شیل یا کاربن آمیز شیل کہتے ہیں۔

بہت سے شیل ایسے ہیں جنمیں حقیقی بٹومن کا مادہ کثرت سے موجود ہے اور اُنکی تقطیر سے پیرفین کا تیل حاصل ہوتا ہے جسکی اصل نباتی ہے۔ اگرچہ ڈاکٹر اسٹری ہنٹ کی رائے یہ ہے کہ جو پیٹرولیم یعنی پتھر کا تیل شمالی امریکہ کے تیل کے کنوؤں سے نکلتا ہے وہ حیوانی مواد سے مشتق ہے۔

علاوہ احجار مذکورہ کے اور بھی طبقات ہیں جو صخور کے طور پر واقع ہوتے ہیں جو حیوانی یا نباتی ذرائع سے پیدا نہیں ہوئے ہیں۔ بلکہ کیمیاوی ذرائع سے متکون ہوئے ہیں مثل ٹرا ورٹین یعنے ندی کے چونے کے پتھر کے جپسم یعنی گچ جسکو عربی میں جبس کہتے ہیں چونے کا سلفیٹ ہے (مرکب آہک و تیزاب گندھک) اور اکثر طبقات کے

طور پر واقع ہوتا ہے۔ اور اکثر کھانے کے نمک کے طبقات کے ساتھ نکلتا ہے۔ کھانے کے نمک کو راک سالٹ (حجری نمک) کہتے ہیں۔ اور اسکے طبقات ساتھ فٹ سے سو فٹ تک ضخیم ہوا کرتے ہیں۔ اور یہ معدنی نمک یا تو بالکل سفید اور بے لون ہوتا ہے یا بعض اوقات سرخ۔ بھورا زرد اور نیلا بھی ہوا کرتا ہے۔ یہ دونوں یعنی جپسم (چگی) اور کھانے کا نمک غالباً کسی اندرونی دریاچہ کے خشک ہو جانے سے تکوین پاتے ہیں۔

## فہرست احجار آلیۃ الاصل

کلکیریس یعنی آہکی۔ چونے کا پتھر اور اسکے اقسام مثلاً۔ بلوریں۔ چاک مانند۔ اور دلیت اور بعض ڈالومیٹ۔ اری نے شس یعنی ریتیلے گرین سینڈ دیلری پتھر فلینٹ یعنی چقماق کا پتھر اور چرٹ۔ کاربونے شس یعنی زغالی پیٹ لگنیٹ۔ کول۔ انتھراسیٹ اور گرافیٹ یا پلمبگو۔

# باب ہفتم

## احجار جو اداتی عمل سے بنے ہیں یعنی وہ احجار جو دوسرے احجار کے ٹوٹے ہوئے اجزا سے بنے ہیں

**ف ۲۷۔** کرۂ ارض کے خارجی قشر کا بہت بڑا حصہ۔ وسیع و ضخیم صخور سے مشتمل ہے جو پہلے سے موجود احجار و صخور کے ٹکڑوں سے اور اجزا سے ترکیب پاتے ہیں۔ اور جو پانی کے اداتی عمل سے دوسری شکل میں مرتب ہو گئے ہیں۔ لہذا اسکا جاننا نہایت ضرور ہے کہ یہ اجزا کس طرح پر حاصل ہوئے تھے۔

معنی لفظ راک یعنی حجر پہلے تو یہ جاننا چاہئے کہ علماء علم جیالوجی لفظ حجر یعنی راک کے

کیا معنی لیتے ہیں۔ عام طور پر تو حجر سخت تپھر کے مرادف ہے۔ مگر جیالوجی کے جاننے والے
جانتے ہیں کہ سختی وصلادت ایک عارضی صفت ہے کیونکہ چونے کے تپھر کے طبقات ممکن ہے کہ
کسی مقام پر مثل چاک (یعنی کھریا مٹی یا ولایتی چونے کے) بالکل نرم ہوں اور کہیں اور
مرمر کی طرح سخت۔ یا چکنی مٹی کے طبقات کہیں سخت سے سخت اینٹ سے بھی زیادہ سخت ہوں
اور کہیں ایسے نرم کہ انکو پانی کے ساتھ گوندھکر اینٹ یا گارا بنالیا جاسے۔ **سینڈ اسٹون**
ریت کا تپھر کسی حصہ میں تو سخت مثل تپھر کے ہے جو معمولی سخت تپھروں کی طرح عمارت کے کام
میں لگایا جاتا ہے اور کہیں ایسا نرم ہے کہ پھاوڑے سے کھود لیا جاتا ہے۔ مگر جیالوجسٹ جو
لفظ راک یعنی حجر یا تپھر کا استعمال کرتے ہیں وہ اس سے مواد ارضی کی وسیع مقدار مراد لیتے ہیں
چاہے نرم ہو یا سخت۔ اور اسکی خصوصیت کچھ بھی ہو۔ بشرطیکہ وہ اسقدر قابل لحاظ ہو کہ اُسکا
ذکر قشر زمین کے ایک جزو ہونے کی نسبت نامناسب نہ خیال کیا جائے۔

**ف ۳** - احجار قدیم کی **نوعیت وفطرت**۔ ہمنے احجار ناری کا تو ذکر کردیا ہے کہ وہ کرہ ارض
کے اندر سے نکلتے ہیں اور نیز اُنکے ٹکڑوں اور اجزا کا بھی جو اثنائے التہاب برکانی میں اُن سے
حاصل ہوتے ہیں یعنی وہ جو فی الحقیقت زمین کے اندر سے باہر پھینکے جاکر سطح زمین پر پھیلا دیے
گئے تھے۔ ہم نے یہ بھی معلوم کیا تھا کہ تمام احجار ناری اصلاً **سیلیکی** یعنی بلوری الاصل ہیں۔
بعض جنمیں سے خصوصاً **گرانیٹ** جن میں خالص **کوارٹز** یعنی سنگ بلور کے دانے موجود
ہیں۔ اور سب میں **الیومنا** کا **سیلیکیٹ** شریک ہے۔ واضح ہو کہ تمام ریت کوارٹز کے
دانوں یعنی باریک ٹکڑوں سے بنی ہے۔ اور خالص چکنی مٹی **الیومنا** کے **سیلکیٹ**
سے مرکب ہے جسکی ترکیب میں پانی بھی شریک ہے۔ اسلیے تمام چکنی مٹی اور ریت اور تمام
احجار جو چکنی مٹی اور ریت سے ترکیب پائے ہیں بظاہر احجار ناری کے تصرف اور تخریب سے

حاصل ہوے ہیں - اور انکا ماخذ بجز اُن چیزوں کے جو ہم نے بیان کیا ہے کہیں اور نہ مل نہیں سکتا ہے -

روڑے - اگر یہ ان سنگریزے اور گول پتھر جو سمندر کے کنارے پر نظر آتے ہیں ظاہرا احجار کے ٹکڑے ہیں جو متحرک پانی کی وجہ سے گھس کر گول مول ہو گئے ہیں - اور ریت بھی اسی سحق وصلایہ کا نتیجہ ہے جس پر یہ عمل بہت طویل زمانہ تک جاری رہا ہے - اسکے بھی مدارج ہیں یعنی موٹی ریت - باریک ریت - بہت مہین ریت اور آخر کار مٹی - اگر مٹی میں الیومنا کا سیلیکیٹ کثیر مقدار میں موجود ہو تو وہ چسپناک ہو کر چکنی مٹی بن جاتی ہے -

تمام رتیلے (اری نے شس) مواد اور نیز چکنی مٹی (آر جی لے شس) کے اشیاء جو عام طور پر نظر آتے ہیں پانی کے عمل تسرف وتخریب اور گھساؤ کا نتیجہ ہیں جو قدیم احجار پر واقع ہوے ہیں جو یا تو خود ناری تھے یا احجار ناری سے حاصل ہوے تھے - بہر حال ممکن ہے کہ انکے ساتھ کسیقدر احجار آلیہ کا مواد متسرفہ بھی مخلوط ہو گیا ہو - اور احتمال ہے کہ ساتھ ہی ساتھ چونے کے پتھر میں بھی تحلیل واقع ہونے سے اس چکنی مٹی اور ریت کے پتھر میں کما بیش چونے کا مادہ بھی شامل ہو گیا ہو -

**ف ۴۷** - وہ اعمال جنکے ذریعہ سے نئے احجار کے لیے مواد فراہم اور تیار کیے جاتے ہیں دو قسم پر منقسم ہیں -

(۱) عوامل تحت الجوّی مثل ہوا - ندیاں - بارش - اور سیلہاے یخ - (۲) عوامل بحری -

### اول عوامل تحت الجوّی

(۱) - ہواے جوّ - بارش - پالا - جوں ہی کوئی زمین سمندر کے نیچے سے اُبھر کر اوپر آتی ہے مینھ جو اُسپر برستا ہے تو بارش کا پانی زمین کی سطح پر سے بہتے ہوے اُسکو دھونا

اور اُسکے اجزا کو بہا لیجانا شروع کر دیتا ہے۔ اگر احجار میں چونا ہو۔ خواہ بصورت سیلیکٹ یا بشکل کاربونٹ۔ تو ہوا اور اُسکی رطوبت میں جو کاربونیک ایسڈ موجود ہے پے در پے اس کاربونٹ کو حل کرتا رہتا ہے۔ اور اس طرح پر احجار کے دوسرے اجزا کو جو اسکی وجہ سے باہم پیوستہ تھے ڈھیلا کر دیتا ہے۔ اگر وہ احجار تمامً چونے کے پتھر ہیں تو اُنکی سطح ہمیشہ تحلیل ہوتی رہتی ہے۔ اور تمام چونے کا کاربونٹ حالت محلولی مین بارش کے پانی کے ساتھ بہ جاتا ہے اسی وجہ سے ایسے پتھروں سے فراش یعنی ایسی مٹی جسمیں زراعت ہوسکے نہیں بنتا ہے۔ اور وہ زمین ناقص اور اوسر ہو جاتی ہے۔

چلتی ہوی ہوا (باد۔ پَوَن) کا عمل بھی جبکہ وہ کبھی خشک ہو اور کبھی مرطوب احجار کی سطح پر ہونے سے اُنکی سطح تحلیل وتخریب سے متاثر ہوے بغیر رہ نہیں سکتی ہے۔ ہوا کی حرارت میں دفعتہً بڑے تغیرات کے پیدا ہو جانے سے احجار بہت جلد منبسط اور منقبض ہو جاتے ہیں جس سے انکے اجزا متلاشی ہوکر گر جاتے ہیں۔ بلکہ یہ عمل ایسے ملکوں میں بھی ہوتا ہے جہاں مینھ برستا ہی نہیں جیسے وسط افریقہ میں۔

گرانیٹ کے احجار پر ہوا کا جو اثر ہوتا ہے اُسکی عمدہ مثالیں ذیل میں درج ہیں کینٹن (چین) کے قریب جو گرانیٹ کے پہاڑ ہیں اُنکے اجزا بہت زیادہ گہرائی تک متلاشی اور مجزا ہوگئے ہیں جو بعض جگہ سو فٹ سے دو سو فٹ عمق تک نظر آتا ہے۔ اور ہر جگہ انکی نرم زمین میں کوارٹز کی قسم کے گول پتھر۔ جو زمانہ اور کیمیاوی عمل کے اثر سے محفوظ رہے ہیں۔ اور گرانیٹ کی اصلی کوارٹز کی رگیں جو چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹ گئی ہیں اب بھی اس متلاشی مادہ میں ہر جگہ نظر آتی ہیں۔

دوسری مثال وہ ہے جو کرنل میڈوز ٹیلر نے ضلع شولاپور علاقہ سرکار نظام کی جیالوجی

میں بیان کیا ہے جنھیں وہ عجیب وغریب شکل کے گرانیٹ کا بیان کرتے ہیں جو ستونوں اور ڈھیروں کی طرح گولائی لیے ہوئے ہیں نظر آتے ہیں۔ جو چھوٹے بڑے سب قسم کے ہیں جنھیں سے بعض ٹکڑوں کا قطر پچاس فٹ تک ہے۔ اور ایسے پتھروں کے ڈھیر سو فٹ تک بھی بلند ہوتے ہیں

مصنف نے خود حیدرآباد کے اطراف میں اسٹیشن لنگم پلی تک اس قسم کے پتھروں کی تحقیقات کی ہے جو ایک دوسرے پر کچھ عجیب وضع سے دھرے ہوئے ہیں۔ بعض چھوٹے پتھروں پر ایک یا دو بہت بڑے پتھر اس طرح پر واقع ہوئے ہیں کہ گویا کسی نے انکو بڑی احتیاط سے ایک دوسرے پر جما یا ہو۔ یہ ایک نہایت غریب منظر ہے جس کے دیکھنے سے حیرت ہوتی ہے

ان احجار کی نسبت عوام کا خیال بھی دلچسپی سے خالی نہیں۔ وہ کہتے ہیں کہ جب راما نے سیتا کو لنکا کی قید سے چھڑانے کا ارادہ کیا تھا تو بندروں کی فوج سے یہ سارے پتھر اٹھوالائے تھے جو بعد کو یہیں چھوڑ دیے گئے۔ بہر حال یہ تو افسانہ ہے۔ مگر یہ پتھر کے بڑے بڑے قطعات اطراف کے اجزا کی تحلیل اور بارش کے تعریہ کی وجہ سے اس حالت میں باقی رہ گئے

مسٹر جوکس نے بھی اس قسم کے پتھر کے ستون آسٹریلیا کے شمالی مشرقی ساحل پر دیکھے ہیں

گرانیٹ اپنی اصلی جگہ پر متلاشی ہوکر ریت بن جاتا ہے۔ اور یہ ریت ایسی ہوتی ہے کہ ہاتھ سے اسکو کھود سکتے ہیں۔ جیسا کہ آئرلینڈ اور انگلستان اور برٹنی کے اکثر مقامات میں دیکھا گیا ہے۔ ٹیلوں کی چوٹیوں پر اور ڈھلوان سطحوں پر گرانیٹ کے اجزا جدا ہوتے ہیں بارش ان کو بہالے جاتی ہے اور سخت پتھر کو اُن کی اصلی حالت اور موقع پر چھوڑ دیتی ہے۔

بہر حال تمام احجار بارش کے اس عمل تحلیل و تعریہ سے محفوظ نہیں ہیں لیکن فرسائش کی مقدار بہ حسب نوعیت احجار مختلف ہوتی ہے جس پر بارش کا عمل ہوتا ہے اور نیز زمین

شکل پر موقوف ہے۔ ڈھلوان سطح پر سے وہ اجزا بتدریج ڈھلکر نیچے اتر آتے ہین۔ اسلیے بعض وادیون اور گہرائیون مین جہان سے ندیان اور نالے اُن کو بہا کر لیجا نہین سکتے ہین وہان اُنکے بڑے وسیع طبقات جمع ہوجاتے ہین جنکو اینٹ کی مٹی کہتے ہین **ف۵** سرد خطون اور منطقہ حارہ کے مرتفع مقامات مین یخ بھی پتھرونکی تحلیل وتخریب مین کوئی ضعیف عامل نہین سمجھا جاتاہے۔ کیونکہ پتھرون کے شگافون درزون اور خلل مین پانی نفوذ کرکے سردی سے جمکر پھول جاتاہے جس سے احجار کی پٹریان علیحدہ ہوتی جاتی ہین۔ یخ کے اس ادواتی عمل سے احجار کو بہت نقصان پہونچتا ہے جس سے اونکے اجزا ڈھیلے ہوکر گرتے جاتے ہین۔

بارش کا پانی جب زمین مین جذب ہوجاتا ہے تو اوس سے بہت بڑے نتایج پیدا ہوتے ہین۔ کیونکہ اوسکے کیمیاوی عمل سے آہک آمیز احجار حل ہوتے ہین اور اوسکے اداتی عمل سے احجار کی شگافین اور درزین کشادہ ہوکر اونکے جوڑ ڈھیلے ہوجاتے ہین۔ اور جہان پانی چشمون کی صورت مین اُوپر آتا ہے وہان یہ آخری عمل نہایت نمایان طور پر نظر آتا ہے۔ کسی پہاڑ یا بلند پشتہ کے دامن سے چشمونکی ایک قطار اُبل پڑتی ہے۔ خواہ وہ سمندر کے کنارہ پر ہو یا اندرون ملک مین۔ اوپر کے پہاڑون کے تحتانی حصے اس عمل سے بالکل کھوکلے اور متخلخل ہوجاتے ہین۔ اور شدید بارش یا برف کے گھل جانے کے بعد اُن احجار کا ایک بہت بڑا قطعہ ایک یا دو میل طویل اور سو سے دوسو گز تک چوڑا اوپر سے نیچے کی جانب ڈھلک کر اُتر جاتا ہے۔ جسکو انگریزی مین لینڈ سلیپ یعنی زمین کا پھسلنا کہتے ہین اور ہمنے اوسکے لیے لفظ زمین لغز تراشا ہے۔ اسطرحپر مواد مخردبہ کا ایک ڈھیر لگجاتا ہو جو بہ نسبت اوسکی اصلی حالت کے اُسوقت ڈہلجانے کے لیے بالکل مستعد ہو۔ اسکے بعد ندیان اور سمندر اُسکو دھوکر بہالیجاتے ہین۔ زلزلہ کی وجہ سے بھی زمین لغز واقع ہوتے ہین جس سے

پتھر کے بڑے بڑے قطعات اور بہت ساری مٹی بلندیونپر سے نیچے کی وادیونمین اُتر آتی ہی-
اُن نون صورتون مین جو ندیان اُن وادیون مین سے گذرتی ہین اون کی راہین
تھوڑی دیر کے لیے مسدود ہو جاتی ہین- جس سے کبھی تو بڑے تالاب بنجاتے ہین
اور جب اُن مین پانی کثرت سے جمع ہو جاتا ہے اور وہ موقتی پشتے اِس پانی کے
روکنے کی تاب نہین لا سکتے ہین اور ٹوٹ جاتے ہین تو یہ پانی زور سے بہتے ہوئے
سب چیزون کو جو اُسکی سدِ راہ ہین بہالیجاتا ہے اور اصل ندیون سے زیادہ تباہی
اور خرابی کا باعث ہوتا ہے- الپس کے حوالی مین جرف الثلج یعنی برف کے
ڈھیرون کے دفعتہً وادیون مین اُتر آنے سے موقتی تالاب بنجاتے ہین- اور یہ
برف کے ڈھیر ندیون کی راہون کو روک دیتے ہین- جب پانی زیادہ ہو جاتا تو اُن
برف اور یخ کے پشتون کو توڑ کر جو چیزین اُسکی سدِ راہ ہین سبکو بہالیجاتا ہے-
ف ٦٢- (ب) ندیان اور ندیونکی وادیان- خشکی کی تقسیم تو جداگانہ تگابو نمین ہوسکتی ہی
اور ایک تگاب اور دوسرے تگاب سے بذریعہ حدِ فارق الماء (فارق) کے علحدہ ہوتا ہی-
حدِ فارق الماء جسکو اختصار کے لیے ہم آیندہ حدِ فارق یا صرف فارق کہینگے وہ بلند مقامات
کسی تگاب کے ہین جنپر سے بارش کا پانی دونون طرف کو بہجاتا ہی اور جو کسی طرح سے پانی کی راہ
مین واقع نہین ہوتے ہین- اور تگاب ملک کے اوس حصہ کو کہتے ہین جسکا تمام پانی اطراف سے
ایک نشیبی مقام مین جمع ہو کر بہتا ہے جو بمنزلہ شریان کے ہی جسکو ندی کہتے ہین- اور
یہ پانی اوس تگاب کے فقط ایک ہی طرف سے خارج ہو کر سمندر مین داخل ہوتا ہے ندی کا
دہانہ یعنی وہ موقع جہان ندیکا پانی سمندر مین داخل ہوتا ہے- بعض ندیون مین نہین موادِ
ارضی اور مٹی کے اجزا کے اجتماع سے جو ندیکے پانیکے ساتھ آتے ہین یہ دہانہ اسطرح پراٹ جاتا ہے
کہ یہ موادِ ارضی پانی کی سطح سے بھی بلند تر ہو جاتے ہین- اور دہانہ کے قریب ندی دو یا زیادہ
شاخون مین منقسم ہو جاتی ہی- اور یہ شاخین اوس مٹی کے ڈھیر مین سے راستہ بنا کر

جاری ہوجاتی ہین ایسے مٹّی کے ڈھیر کو جو دہانہ کے قریب جمع ہوجاتا ہی انگریزی مین ڈلٹا کہتے ہین جسکو عربی عزبل اور صعید بھی کہتے ہین۔ یونانی حرف دال کی شکل چونکہ مثلثی ہی جیسے △ اور چونکہ اس مٹی کے ڈھیر کی شکل بھی دہانہ کے قریب اُسکے مُشابہ ہوتی ہی اسلیے اِسکا نام ڈلٹا رکھا گیا جو حرف دال یونانی کا نام ہی۔

ہر ایک ندی بہت سی چھوٹی ندیون اور نالون کے ملنے سے بنتی ہی۔ اور یہ چھوٹی ندیان اور بڑے نالے دوسرے چھوٹے نالون سے تشکیل پاتے ہین۔ لیکن یہ قاعدہ بنگیا ہے کہ اُن سب مین سے ایسے ایک نالے یا ندی کو انتخاب کرتے ہین جسکا منبع یعنی سرچشمہ دوسرونکی نسبت سمندر سے یعنی دہانہ سے سب سے زیادہ دور ہو اور اوسیکو اصلی ندی کہتے ہین۔ اور اوسکی ابتدا جس چشمہ سے ہوتی ہی اوسکو اُس ندی کا منبع یا سرچشمہ کہتے ہین۔ یہ بات کسی خاص قاعدہ پر مبنی نہین ہی بلکہ ایک دل بخواہ انتخاب ہی۔ سب ندیون مین بارش کا پانی یا پگھلی ہوئی برف شریک ہے جو اوس کے تگاب کی سطح پر برستی ہے اور ندیونکا چھوٹا بڑا ہونا اوس تگاب کی سطح پر موقوف ہی جسکا پانی یہ ندی بہالیجاتی ہے۔ اور نیز اوس بارش کی مقدار پر جو اوس تگاب کی سطح پر برستی ہی جب کسی تگاب کے حدِ فارق کا کوئی حصہ اسقدر بلند ہوجائے کہ دائمی برف کے پہاڑون تک پہونچ جاے۔ تو پانیکی مقدار قایم ہوجاتی ہی۔ کیونکہ آفتاب کی تابش جس سے ندی کا پانی کم ہوجاتا ہی برف کو اون پہاڑونپر پگھلا دیتی ہی اور اسطور پر بارش کی کمی کا معاوضہ ہوجاتا ہی۔ یعنی جن ندیونکا منبع یا سرچشمہ برفستانی پہاڑونمین واقع ہی اونمین پانی بارون مہینے رہتا ہی جیسا کہ گنگا اور انڈس مین۔

اسطرح ہر ایک ندی اور اوسکا تگاب ایک باقاعدہ اور منتظم عمل کا نتیجہ ہین جو کسی قبہ پر واقع ہوا ہو۔ جسکے وقوع کا طریقہ قابل تحقیق و توضیح ہی۔ اگرچہ یہ عمل منظم ہے مگر پیچیدہ بھی ہی۔ اسلیے یہ کسیقدر مشکل ہے کہ ایک ایسا عام بیان لکھا جاسکے جو سب صورتونپر حاوی ہوسکے بہرحال ہم اسکی توضیح مین کوشش کرکے دکھلائینگے۔

ف ت۔ فرض کرو کہ زمین کا ایک قطعہ سمندر کی سطح سے بلند ہونا شروع ہوتا ہے۔ تو
پہاڑونکے سلسلہ کے سب سے اونچے حصّے یا چوٹیان سب سے پہلے خشکی بنجائینگی۔ ہم یہ بھی
فرض کرتے ہین کہ یہ پہاڑونکا سلسلہ آگے سے ہی زمین کی سطح کے نیچے بن چکا تھا۔ اور اوسکے
طبقات اور تہین جُھرّیونکی طرح خم بھی ہوچکی تھین۔ اور اُن ضخیم تہون اور طبقات سے وہ تشکل
بھی ہوچکا تھا جنکے اجزا مختلف تھے۔ اور یہ کہ یہ طبقات یا تہین مختلف حالتون اور
مواقع مین واقع تھین مگر یہ کہ اوسکے تمام حصص عموماً اوس سلسلہ کے طول کے متوازی
تھے۔ وہ تحت الارضی تشوّشی اور اضطرابی اعمال جنکے اثرات سے یہ طبقات ایکطرف سے
بلند ہوکر خم ہوگئے ہین اور آخر کار اُنسے پہاڑونکے سلسلے وجود مین آتے ہین ممکن ہے
کہ اونکا زمانہ اور اونکے اثرات بالکل اوس زمانہ سے علیحدہ ہون جسمین یہ تمام رقبہ سمندر
کے نیچے سے اُبھرکر اوپر آیا تھا۔ اِس خشکی کے ہر حصہ پر جیسے جیسے وہ ابھرتا جاتا ہے تسرّف
بحری کا عمل اوسپر ہونے لگتا ہے جسکی وجہ سے پہاڑونکی چوٹیون مین شکست پیدا
ہوجاتی ہین۔ اور اُنکے بعض مقامات مین وہ چوٹیان اور بلندیان باقی رہجاتی ہین
جنھون نے سمندر مین ترکیب پائی تھی اور بعض دوسری مقامات گڑھے اور وادیان بنجاتی ہین۔ یہ وادیان
اور گڑھے ایک مدت تک تو آبنائے کی صورت مین جزایر اور خشکی کے درمیان قایم رہتے ہین۔
یہ جزایر وہ ہین جو اُبھری ہوئی چوٹیون سے بنے ہین۔ اور جو گہری تحت البحری وادیان
ہین۔ اُبھرنے کے بعد وہ سب پہاڑون کے درے اور گھاٹیان بنجاتی ہین۔ زمین کی سطح
جیسی جیسی اُبھرتی جاتی ہے اور پہاڑ تدریج بلند ہوکر سمندر سے باہر نکل آتے ہین
تو وہ چھوٹے چھوٹے جزایر بھی اُبھرتے ہین اور ملکر ایک بڑا جزیرہ بناتے ہین۔ آخر
کار ریت ٹیلون کی بلندیان بھی نمودار ہوتی ہین۔ یہان تک کہ سمندر کا پانی
گویا ہٹ جاتا ہے اور اوسکی تلی خود ابھرکر میدان اور مسطح زمین بنجاتی ہے۔
لیکن اِس عمل ارتفاع کے ساتھ ہی ساتھ ہواے جو کا عمل تعریہ و تسرّف اور

ندی نالون کی تراش خراش بھی تمام وقت جاری ہی جنکا عمل ابتدا مین اُبھرے ہوئے
پہاڑونکی چوٹیون اور بلند مقامات پر ہوتا رہتا ہی - اور بعد پست زمینونپر یعنی جیسے جیسے
وہ پانی کے نیچے سے اُبھرتی جاتی ہین - اگر فقط سمندر ہی اس ابھری ہوئی زمین پر
عمل کرتا تو ٹیلون کی سطح ڈہلوان ہوجاتی جسکا میلان بھی کم ہوتا - اور باقی زمین تقریباً
مسطح اور ہموار ہوتی - اور پستی و بلندیونکے گڑھے اون مقامات مین ہوتے جہان
اسوقت وادیان ہین - کیونکہ بے شبہہ اپنی تحت البحری پستی و بلندی کی سطح کے
ہونے سے بارش کے زاید پانی کے بہاؤ کی قسمت مقرر ہوئی ہی - اگر بارش کے پانی کا
عمل تعریہ موجود نہوتا تو وادیونکی گہرائی ہرگز اسقدر نہوتی جسقدر کہ ہم اس زمانہ
مین مشاہدہ کرتے ہین - اور نہ ٹیلونکا میلان خصوصاً وادیونکے اندرونی جانب اسقدر زیادہ ہوتا -
۷۸ف - پہلے نالے اور ندیان جو اُن اُبھرتی ہوئی سطح پر یعنی پہاڑونکے سلسلونکے
دونون جانب پیدا ہوتین تو اونکا پانی پہاڑونکی چوٹیونپر سے اس ڈھال پر بہتے
ہوے سمندر مین داخل ہوجاتا - انسے وہ وادیان وجود مین آئین جنکو پہاڑی عرضی وادیان
کہتے ہین - جب یہ کسیقدر گہری ہوجاتین تو دوسرے ندی اور نالے اطراف سے ان مین
داخل ہونگے - اور یہ ندیان اون نرم اور سریع التخریب پہاڑون کی پستیون پر جو
پہاڑون کے سلسلونکے متوازی چلی گئی ہین عمل کرکے طولانی وادیان بنائینگی - وہ
عرضی وادیان گویا اصلی ندیون کی وادیان ہین جو ابتدا اً عمل تسرف اور تعریہ سے
پیدا ہوئی ہین - اور طولانی وادیان گویا ثانوی وادیان ہین - چونکہ ابتدائی یعنی
عرضی وادیان شروع مین پہاڑون کے اطراف کے ڈہال سے بنی ہین - اور جنکے
وجود سے ندیان اور نالے جاری ہوگئے ہین - اسلئے اُن کے حجری طبقے جو پہاڑونکے
سلسلے کے طول کے متوازی چلے گئے ہین کٹجائینگے - بلا لحاظ اسکے کہ وہ سخت
پتھر سے بنے ہون یا نرم پتھر سے مرکب ہون - کوئی ندی اپنے بہاؤ کے بالائی حصہ

کسی نرم تہ مین اپنا راستہ اوس ہمواری کے نیچے تک کاٹ نہین سکتی ہے جس
ہمواری تک وہ راستہ یا ممر ندی کے تحتانی حصہ کے متصلہ سخت تہ مین واقع ہے۔
مگر یہ ہوسکتا ہے کہ اوسکی گذرگاہ تنگ تر ہو اور اوسکے اطراف یعنی کنارے بہت
زیادہ ڈہالو یعنی گہرے بلکہ قریب بعمودی ہون۔ یعنی اون مقامات مین جہان
اوسکی گذرگاہ سخت پتھر کی تہ مین سے گذرتی ہو۔ البتہ نرم طبقات مین اوسکی
گذرگاہ زیادہ کشادہ ہوجائیگی۔ ندی کے نرم اور سریع التشرف کرارے ہمیشہ
اطراف کے ڈہال پر سے پھسلجانے کے لیے مستعد رہینگے۔ جس کی وجہ سے وادی بھی
چوڑی ہوجائیگی۔ علاوہ برین وہ طولانی وادیان جو ان نرم تہون مین بنینگی وہ
زیادہ وسیع اور زیادہ منتظم الشکل ہونگی بہ نسبت اون عرضی وادیون کے۔ اور اگر
زمین کی کوئی نرم تہ بہت چوڑی ہو اور چند میل تک پہاڑ کے سلسلے کے طول
کے برابر برابر چلی گئی ہو۔ تو جو طولانی وادی اسمین بنیگی۔ گو وہ ابتداءً عرضی وادی
کی ایک شاخ ہی کیون نہو۔ اور ایک چھوٹی ندی یا نالے سے وجود مین آئی ہو۔ وہ
رفتہ رفتہ اُس نرم طبقہ کو پیچھے کیجانب ڈھاتے ہوئے نہ صرف زیادہ چوڑی ہوجائیگی
بلکہ اوس عرضی وادی کے بالائی حصہ سے بہت زیادہ طویل بھی ہوجائیگی جو ان دونکے
تلاقی کے اوپر کیجانب واقع ہی۔ ایسی طولانی وادی بیشک بہت زیادہ مقدار پانی کی
زیادہ فاصلہ سے لاسکے گی بہ نسبت اوس عرضی وادی کے۔ ایسی صورت مین جو پانی
اُس طولانی وادی مین بہتا ہو وہ غالباً بڑی ندی کے پانیکا معظم حصہ خیال کیا جائیگا
اور اگر کوئی چھوٹا نالا یا چشمہ اس وادیکے پرلے سرے پر ہو وہ اس ندیکا منبع یا سرچشمہ سمجھا جائیگا
یہانسے معلوم ہوتا ہی کہ یہ اصطلاح یعنی ندیکا منبع کسی ندیکے ابتدا کے لیے اوسکی حالت موجودہ
مین بھی ناموزون ہی۔ اور اسکی ناموزونیت اس سے بھی زیادہ نظر آئیگی جب ہم کسی ندیکے
بننے کی تاریخ یعنی واقعات سے واقف ہوجائین۔

**۹۷** - جب ندیان پہاڑونکو چھوڑ کر میدان مین آجاتی ہین - وہان عرضی اور طولانی وادیونکا امتیاز باقی نہین رہتا ہی - مگر اُن اُمور کا اثر - یعنی مختلف احجار کی سختی یا نرمی اور سُرعت تسرّف و تخریب جنمین سے ندیان گذرتی ہین یا جنسے بچکر چلی جاتی ہین - وادیونکی سمت اور اونکی مختلف شکلون سے ضرور ظاہر ہوگا -

آخر کار ہم اِس نتیجہ پر پہونچتے ہین کہ اون تمام احجار کا مفقود ہوجانا جو ابتدائے سابق دریاساز ملائم لہردار سطح اور موجودہ وادیونکے تلی کے درمیان واقع تھے - تماماً ہوا ہے جوکے عمل تعریہ و تسرف کا نتیجہ ہے - جس سے گڑھے اور پست مقامات پیدا ہوگئے ہین اور مواد متسرفہ اونھین ندیون اور نالونکے ذریعہ سے بہ گئے ہین جو اب وہان جاری ہین -

جب کوئی بڑی ندی کسی وسیع میدان مین پہونچتی ہی جسکا ارتفاع سمندر کی سطح سے بہت کم ہی اور سطح کا ڈہال بھی کم ہے تو پانیکی رفتار بھی بہت دھیمی ہوجاتی ہی اور اوسکی قوت تعریہ و تسرف بھی بہت کچھ گھٹ جاتی ہی - اور مواد کے بہالیجانیکی طاقت مین بھی کمی آجاتی ہی - جسکی وجہ سے وہ نہین ارضی مواد جو پانیمین معلق چلا آرہا تھا سب تہ نشین ہوجاتا ہی -

یہ میدان مثل اون غرلی مسطح قطعات کے ہین جو ندیکے گذرگاہ کے بلند ترین مقامات مین واقع ہین جہان پانی کی رفتار روک ٹوک سے سست ہوجاتی ہی - اور اسی قسم کا رسوب وہان بھی تہ نشین ہوتا ہی - لیکن چونکہ میدانونمین ندیکے محدود یا محصور کرنیکے لیے کوئی داہنے کنارہ نہین ہین - اسلئے وہ بغیر روک ٹوک کے جدھر چاہتی ہے اوس میدان مین منڈلاتی پھرتی ہی - اور اپنی گذرگاہ کو بدلتی رہتی ہی - جب انسان اُن میدانون مین قدم جماتا ہی تو یہ ندیون کا اِدھر اُدھر حرکت کرنا اور اپنے کراڑونسے اُلجانا اوسکے کامون مین حارج ہوتا ہی اور وہ کوشش کرتا ہی کہ مصنوعی کنارون کے ذریعہ سے اُن کو ایک ہی گذرگاہ مین مقیّد کرے - مگر وہ ندی کے مواد ارضی کے لانے سے مانع نہین ہوسکتا ہی - اور یہ مصنوعی کنارے ندی مین زیادہ رسوب کے جمع ہونے کے باعث ہوتے ہین جسکی وجہ سے اُن کنارونکو

وقتاً فوقتاً زیادہ بلند کرنیکی ضرورت داعی ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جو ندیان کیمبرج اور لنکن شیر (انگلستان) کی وادیون مین سے گذرتی ہین بعض مواقع مین کئی فٹ اطراف کے کھیتون کی ہمواری سے بلند ہوگئی ہین۔ اور بدرردل اور موایون کا پانی ادمنین بذریعہ پمپ کے ڈالدیا جاتا ہی بجاے اسکے کہ خود بہکر ادسمین داخل ہوجاے اسیطرح سے ملک ایٹالی کے شمال مین پو اور اڈیگے ندیون کی سطح بعض مقامات مین مکانات کی چھتون کی ہمواری تک بلند ہین۔ اور ندیان بہت بلند کڑاڑونکے برابر برابر روان ہین گویا کہ پانی کی مصنوعی نہرین ہین۔

دنیا کے دوسرے حصص مین یہ عمل بہت بڑے پیمانہ پر نظر آتا ہی۔ وسطی ایلپس کے خطہ مین رہین اور رہون ندیان بہت عمدہ مثال ہین۔ سارپینٹیر نے ایکمدت آگے بیان کیا تھا کہ پیرنیز کے پہاڑون کی وادیان سب اُن ندیون سے پیدا ہوئی ہین جو فی الحال اُن مین بہتی ہین ڈاکٹر ڈانا نے نیو سوتھ ویلز کے سلسلۂ بلو مونٹین کی ڈہلوان سطحون کی چھوٹی ندیون اور نالون کے متعلق بھی یہی بات دکھلائی ہے۔ اور اون گہری وادیون اور گھاٹیون کی اصلیت کی نسبت بھی۔ جو بحر الکاہل کے اونچے برکانی جزایر سے ہرطرف شعاعون کی طرح منتشر ہین یہی وجہ ظاہر کی ہے۔ اگرچہ وہ جزائر ایک دوسرے سے پہاڑون کے بہت ہی پتلے تیغون سے جدا ہین جنکے اطراف وکنارہ تقریباً عمودی ہین۔ اونکا گذرجاوا کے بعض برکانی پہاڑون کی بلند چوٹیون پر سے ہوا جو بہت گہری وادیون کے درمیان واقع تھین جنکی تلی بمقابل اونکی گہرائی کے بہت زیادہ چوڑی تھی۔ اور وہان اون مخروطونکو بھی دیکھا جنکو اُن متراکز یعنی شعاعی نالون نے اون کی عمرون کے تناسب برابر تراشا اور کاٹا تھا۔ جو سب سے زیادہ جدید سے تھے اون کی سطحین صاف اور غیر تسترت تھین۔

**ف** - دنیا میں سب سے زیادہ عجیب و غریب اور نہایت حیرت انگیز مثالیں وادیوں کے تسرّف کی جو ندیوں سے عمل میں آیا ہے وہ ہیں جو امریکہ کی **کالوراڈو** ندی کی وادی میں دیکھی جاتی ہیں۔ ڈاکٹر **نیو بری** نے جو اُس تحقیقی وفد کے جیالوجسٹ تھے اس ناحیہ کا نہایت عمدہ بیان لکھا ہے **کالوراڈو** ندی کی بڑی وادی جسکو وہاں **کنین** کہتے ہیں تین سو میل لمبی ہے - اور تین ہزار سے چھ ہزار فٹ تک گہری ہے - اور اس وادی کی تلی میں فقط اسی قدر گنجایش ہے کہ اس ندی کا پانی اُسمیں جاری رہے - اور اسکے اطراف یعنی کنارے عمودی دیواروں کی طرح وادی کی تہ سے اوپر کے میدان تک بالکل سیدھے چلے گئے ہیں - یہ گہری وادی اور دوسری متعدد وادیاں جو اس ندی کے شعبے کی ہیں سخت چونے کے پتھر اور دوسرے احجار میں سے گذری ہیں جو **کاربونیفرس** اور قدیم تر زمانوں کے احجار سے متعلق ہیں - اور نیز اُس **گرانیٹ** کے طبقہ میں سے گئی ہیں جو ان طبقات کے نیچے واقع ہے - یہ **گرانیٹ** بعض جگہ (۱۵۰۰) فٹ گہرائی تک کٹ گیا ہے اور بعض **سیلیکی** چونے کے پتھر جو اسکے اوپر واقع ہیں ہزار فٹ تک کٹے ہوے نظر آتے ہیں یہاں کے تمام طبقات بالکل افقی ہیں - اور کسی طرح کا تشوشی عمل انپر واقع نہیں ہوا ہے اور غالباً یہی وجہ ہے کہ ان وادیوں کی دیواریں بالکل عمودی ہیں - اگر ان طبقات میں میلان یعنی ڈھال ہوتا تو وہ ضرور پھسل کر نیچے کے وادی میں اُتر آتے اور یہی حالت اُنکی ہوتی اگر اُن میں ترچھی درزیں یا شکست موجود ہوتیں - ایک اور وجہ بھی ان کے اسی حالت میں رہنے کی یہ ہے کہ اُس خطہ میں بارش بہت کم ہوتی ہے جس سے اطراف کی مٹی گرنے نہیں پاتی جس سے وادیوں کا اوپر کا حصّہ وسیع ہو سکے -

دنیا کی ندیوں کی وادیاں زیادہ کشادہ اور غیر منتظم ہیں جسکی وجہ یہ ہے کہ نیچے کے احجار مختلف طور پر مائل ہیں اور ان کے اجزا بھی مختلف ہیں جو بعض مختلف مقامات میں میلان کی وجہ سے اوپر آ گئے ہیں جس سے ندی کی گذرگاہ کے کٹنے میں مختلف قسم کے

نتائج پیدا ہوتے ہیں اور وادیوں کو بھی مختلف الاشکال بنا دیتے ہیں۔

**ف ۱۸۔** ڈلٹا۔ جیسا کہ ہم نے ابھی بیان کیا ہے کسی ندی کے مصبّ یا دہانہ کے قریب جو غریلی مواد کا تراکم مثلثی شکل میں ہوتا ہے اُسکو ڈلٹا کہتے ہیں۔ اگر کسی ندی کو اُسکے منبع یا سرچشمہ سے جو بلند پہاڑوں میں واقع ہے میدانوں تک مشاہدہ کرتے آئیں تو معلوم ہوگا کہ وہ ہمیشہ موادارضی کو بلندیوں پر سے پستی کی جانب اپنے ساتھ لے آتے ہیں ان میں جو پتھر کے ٹکڑے بھی چلے آتے ہیں اُنکا جثہ یا مقدار حجم ندی کے سیل کی طاقت پر موقوف ہے۔ پتھر کے بڑے بڑے گنڈ یا ڈھیمے پہاڑی ندیوں میں لڑھکتے چلے آتے ہیں اور روڑے اور گول پتھر کے ٹکڑے کھڑکھڑاتے ہوئے تیز نالوں میں بہتے ہوئے نیچے اُتر آتے ہیں۔ مگر جب ندی چوڑی ہو جاتی ہے یا ایسی ہوتی ہے کہ اُس میں کشتیاں چل سکیں تو اُن میں ایسے اجزا جو ریت سے زیادہ موٹے ہوں بہ نہیں سکتے ہیں۔ اور جب وہ میدانوں سے گذرتی ہیں تو اُن میں مٹی کے مہین اجزا کے سوا اور کسی چیز کے بہالیجانے کی طاقت نہیں رہتی ہے۔ بڑے پتھروں کے ٹوٹ جانے سے سنگریزے بنتے ہیں اور ان سنگریزوں کے گھس جانے سے ریت پیدا ہوتی ہے اور تازی مہین مٹی تو ریت وغیرہ اجزا کے پسیے جانے سے حاصل ہوتی ہے جس کی کھپت یعنے درآمد میں ہرگز کمی نہیں ہوتی ہے۔

جب کوئی ندی کسی تالاب یا دریاچہ میں داخل ہوتی ہے تو اُسکے عمق کو گھٹا دیتی ہے اور عموماً اُسکے داخل ہونے کے مقام پر ایک ڈلٹا بن جاتا ہے۔ کیونکہ ندی اُن معلق اجزا کو اُس تالاب یا دریاچہ میں چھوڑ دیتی ہے۔ اور اُسکی دوسری جانب سے جب خارج ہوتی ہے تو اُس کا پانی بالکل صاف شفاف اور ستھرا جاری ہوتا ہے۔ اور اسکی یہ حالت تھوڑی دور تک باقی رہتی ہے۔ کیونکہ پھر اُس میں دوسرے موادارضی کے شامل ہو جانے سے اُس کا پانی گل آلود ہو جاتا ہے اس لیے کہ اُس کے شعبوں کا گل آلود پانی ان میں مل جاتا ہے۔

جب کوئی ندی سمندر کے کسی خلیج میں داخل ہو جہاں اُسکا دہانہ تیز سیلوں سے متاثر نہیں ہوتا ہے - اور سمندر کا تلاطم بھی وہاں خفیف ہے تو ندی کے مواد معلقہ وہاں ترسیب پاتے ہیں - کیونکہ اسکی روانی میں رکاوٹ پیدا ہونے سے وہ پانی ٹھہر جاتا ہے اور مٹی کے اجزا وہاں تہ نشین ہو جاتے ہیں اور ڈلٹا پیدا ہو جاتا ہے - دنیا کے بعض بڑے بڑے ڈلٹوں کے معائنہ سے ندیوں کی کارگیری کا اندازہ معلوم ہوتا ہے - ایٹالی کے پو اور اڈیگے ندیوں اور انکی ہمسایہ ندیوں کے ڈلٹا فی زمانہ باہم مل کر ایک ہو گئے ہیں - اور یہ ڈلٹا طول میں سو میل ہے - اور یہ بات معلوم ہے کہ پچھلے دو ہزار سال میں اسکا عرض دو میل سے بیس میل ہو گیا ہے - سر چارلس لائل نے اپنی کتاب اصول جیالوجی میں لکھا ہے کہ شہر ایڈریا جو قیصر آگسٹس کے زمانہ میں سمندر کے کنارے پر تھا جس سے بحر ایڈریاٹک منسوب ہے - اب وہ کنارے سے بیس میل اندرون ملک واقع ہے - لطف یہ ہے کہ باوجودیکہ اُس کنارے کی زمین برابر پست ہوتی چلی گئی ہے اُسپر بھی یہ مواد ارضی وہاں اسقدر جمع ہو گیا ہے کہ زمین کی پستی کا کوئی اثر وہاں نظر نہیں آتا ہے - ۱۸۴۷ء میں موسیو ڈیگو سے نے ایک آرٹیزی کنواں وینس میں کھودا جس کا عمق (۴۳۲) فٹ تھا مگر تب بھی وہ اس رسوب کی تہ تک نہیں پہنچے - علاوہ بریں ٹرف یعنی پیٹ کی ایسی تہوں سے گذرے جو ۹۵ - ۱۵۵ - ۲۷۵ اور ۴۲۰ فٹ کے عمق میں واقع تھیں جنسے قدیم زمین کی سطحوں کا پتا چلتا ہے جنپر اُسی قسم کے نباتات اُگے ہوئے تھے جو اس زمانہ میں اُس زمین کی سطح پر موجود ہیں - اس سے یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ وہ زمین بدفعات پست ہوتی گئی ہے اور اُس پر نئی تہ مٹی کی جمتی گئی ہے -

دریائے نیل کا ڈلٹا مصر میں کنارہ پر دو سو میل طویل ہے اور اُسکی چوٹی یعنے مثلث کا راس تقریباً سو میل تک اندرون ملک چلا گیا ہے - گنگا کا ڈلٹا اس سے بھی

بہت بڑا ہے۔ کیونکہ اُسکے متصلہ برہما پوترا کے ڈلٹا اور دوسری ماہنی ندیوں کے ڈلٹا کے ساتھ مل کر سمندر کے کنارہ پر دو سو میل سے زیادہ اسکا طول ہے۔ جنسے ایک مسطح قطعہ زمین کا بنا ہے جو عرض میں سو میل ہے اور اڑھائی سو (۲۵۰) میل تک ملک کے اندر چلا گیا ہے۔ اس ڈلٹا کا کامل رقبہ پچاس ہزار سے ساٹھ ہزار مربع میل تک ہے۔ اس میں بھی کلکتہ کے قریب ایک آرٹیزنی کنواں گلایا گیا تھا جس کا عمق (۴۸۰۰) فٹ تھا۔ اور یہ کنواں متعدد سطحی زمین کے طبقات میں سے گذرا جس سے قدیم زمانہ میں زمین کا پست ہونا ثابت ہوتا ہے۔ اسمیں بعض موٹی ریت کے طبقات بھی نظر آئے جنسے ظاہر ہوتا ہے کہ اُس زمانہ میں ندی کے پانی کی رفتار تیز تر تھی جو مٹی کو تہ نشین ہونے سے باز رکھتی تھی۔ اس سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ سابق میں ندی کا ڈھال بھی زیادہ تھا۔ خلیج بنگالہ کی چوٹی کے قریب۔ یعنے جہاں گنگا اس میں داخل ہوتی ہے۔ ندی کا رسوبی مادہ اس مقدار میں موجود ہے کہ تمام انگلینڈ اور ویلز کو دو سو فٹ سے تین سو فٹ تک ڈھانپ دے سکتا ہے۔ امریکہ میں دریاے مسی سپی کا ڈلٹا (۱۲۳۰۰) مربع میل ہے۔ اور یہ ندی اسکی ایک طبیعی نہر میں سے آٹھ سو میل تک گذر کر خلیج مکسیکو میں داخل ہوتی ہے اس ڈلٹا میں ایک کنواں نیو آرلینز کے شمال کی جانب چھ سو فٹ عمیق کھودا گیا مگر اس رسوب کی تہ تک نہیں پہنچ سکا۔ دریاے آرینوکو کا ڈلٹا بھی نیل کے ڈلٹا کے برابر ہے۔ مگر امزون اور لاپلاٹا ندیوں کا کوئی حقیقی ڈلٹا نہیں ہے جسکی وجہ ان ندیوں کے پانی کی تیزی رفتار خیال کی جاتی ہے۔ اس تیز رفتاری کا اثر سمندر میں ان ندیوں کے دہانوں سے کئی سو میل تک نظر آتا ہے۔ جنوبی اٹلانٹک سمندر میں ہر سال اس رسوبی مواد کی ایک کثیر مقدار داخل ہوتی ہے جو کنارے سے بہت دور و دراز فاصلہ میں جاکر عمیق سمندر میں تہ نشین ہوتی ہے۔

یورپ میں ملک ہالینڈ کو رھین اور دوسری ندیوں کا ڈلٹا سمجھنا چاہیے جو اُس مٹی سے بنا ہے جو ایلپس اور فرانس و جرمنی کے دوسرے پہاڑوں سے ڈھلکر آئی ہے۔

**ف ۸۲۔** (ج) سیلہاے یخ (گلیسیر) اور کوہ یخ (آیس برگ)۔ عرض بلد مرتفعہ میں جیسے گرین لینڈ اور جنوبی شٹلینڈ میں جو پانی برستا ہے وہ جمے ہوے برف کے طور پر برستا ہے یعنی بجاے بارش کے برف برستی ہے۔ منطقۂ حارہ میں بھی جہاں سمندر سے ارتفاع سطح زمین پندرہ سولہ ہزار فٹ ہوتا ہے۔ اور دوسرے عرض بلد میں بھی جسقدر منطقۂ حارہ سے زیادہ تر دور ہوتے ہیں۔ اس سے کمتر ارتفاع پر بھی برف پڑتی ہے ایلپس کے پہاڑوں میں موسم گرما میں خط برف (حد الثلج) سمندر سے آٹھ ہزار فٹ بلند ہے۔ قطب شمال و جنوب کے حوالی میں یہ خط بالکل سمندر کی ہمواری تک اُتر آتا ہے۔ چونکہ برف دائمی کے ملکوں میں تابستاں کی گرم ترین تابش آفتاب اُس ساری برف کو جو سال بھر میں برسی ہے پگھلا نہیں سکتی ہے۔ تو لازم ہے کہ وہاں مدام اسکی مقدار بڑھتی جاے اگر اسکے وہاں سے اخراج کی کوئی صورت نہوتی۔ تو تمام دنیا کا پانی رفتہ رفتہ ان ہی خطوں میں بصورت برف جمع ہو جاتا اور یخ بن کر وہیں رہ جاتا۔ مگر حکمت الٰہی نے اُس کے اخراج کا عمدہ طریقہ ایجاد فرمایا ہے۔ چونکہ ان برف کے تودوں اور پہاڑوں کا نیچے کا حصہ یخ بن جاتا ہے۔ تو برف کے اوپر کے طبقات کچھ تو دباؤ کی وجہ سے اور کچھ آفتاب کی تابش سے یا گرمیوں کی بارش سے پگھل کر نیچے اُتر آتے ہیں اور اسکے بعد یہ یخ پھسل کر ڈھلواں پہاڑوں پر سے ڈھلکتے ہوے نیچے کی وادیوں میں اترآتا ہے اور مرتفع عرض بلد میں یعنے قطب شمال یا جنوب کے قریب کے عرض بلد میں سیدھا سمندر میں داخل ہو جاتا ہے۔ اور گرم ملکوں میں پست وادیوں میں اتر کر پگھل کر بہ جاتا ہے۔ یخ کے ایسے متحرک جسم کو گلیسیر یعنی سیل یخ یا یخ کی ندی کہتے ہیں۔ اور اسکے وہ حصے جو وقتاً فوقتاً اسکے منتہا سے جو سمندر میں منتہی ہوتے ہیں ٹوٹ جاتے ہیں انکو آیس برگ

یعنی کوہ یخ کہتے ہیں۔ ایسے کوہ یخ سمندر کی سطح پر بہتے ہوئے بہت دور نکل جاتے ہیں اور گرم سمندروں تک پہنچ جاتے ہیں۔

گرین لینڈ کا تمام اندرونی حصہ ایک بہت ہی وسیع و ضخیم سیل یخ سے ڈھپا ہوا ہے جس پر وقتاً فوقتاً برف باری سے اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ اور جسکی منتہا سے متواتر کوہ یخ ٹوٹ کر سمندر میں آتے رہتے ہیں۔ ڈاکٹر رنیک اور ڈاکٹر کین نے گرین لینڈ کے غربی ساحل کے بڑے سیلہاے یخ کا بیان لکھا ہے جنمیں سے بعض کا طول ساٹھ میل سمندر کے کنارہ پر ہے اور بہت دور تک سمندر میں چلی گئی ہیں۔ جنکی وجہ سے خشکی تک رسائی ممکن نہیں۔ گرین لینڈ کے بعض سیلہاے یخ کی ضخامت یعنی دَل دو ہزار فٹ ہے۔ اور برفستان کی حد کا عرض آٹھ سو میل تخمین کیا گیا ہے جو تقریباً تمام خلیج بفین کی جانب مائل یعنی ڈھالو ہے۔ اسکی منتہا سے جو کوہ یخ ٹوٹ کر جدا ہوتے ہیں بعض وقت عرض و طول میں کئی میل ہوتے ہیں۔ جنکی چوٹیاں سمندر کی سطح سے ایک سو سے دو سو فٹ تک باہر نکلی ہوی ہیں۔ یخ جب پانی پر تیرتا ہے تو اُسکا ایک حصہ پانی کے اوپر نظر آتا ہے باقی نو حصے پانی کے اندر ڈوبا ہوا رہتا ہے۔ اس سے قیاس کیا جا سکتا ہے کہ جب کسی کوہ یخ کی چوٹی سو سے دو سو فٹ تک اوپر ہو تو تقریباً ہزار فٹ سے دو ہزار فٹ تک وہ پانی میں ڈوبا ہوا ہوگا۔

ایلپس کی سیلہاے یخ کی ضخامت چھ سو فٹ تک ہوتی ہے۔ جو خط برف کے نیچے کی وادیوں کو میلوں تک بھر دیتی ہیں یہانتک کہ وہ اُس خط کے چار ہزار فٹ نیچے تک پہنچ جاتی ہیں۔ اور یہاں وہ پہنچ کر ختم ہو جاتی ہیں یعنی پھر برف باقی نہیں رہتی ہے اور وہ سیل ندیوں کی طرح رواں ہوجاتی ہیں۔ سیل یخ فی الحقیقت یخ کی ندی ہے

جب ایسے بڑے یخ کے قطعات پہاڑوں پر سے گذرتے ہیں تو ظاہر ہے کہ وہ انکو گھستے پیستے اور تراشتے چلے آتے ہیں۔ اور جو پتھر اُنکی تلیوں پر یخ میں جکڑے ہیں

وہ پہاڑوں کی سطح کو گھس کر اُن پر گہری لکیریں بنا دیتے ہیں۔ جسکی وجہ سے کثرت سے مٹی کے بہت مہین اجزا حاصل ہوتے ہیں۔ اس لیے ان سیلہاے یخ کے پانی میں اُتنی ہی کدورت ہوتی ہے جتنی کہ عام ندیوں کے پانی میں طغیانی کے وقت دیکھی جاتی ہے۔ سیل یخ کا ایک ٹکڑا یخ کے ایک گلاس بھر پانی کو ویسا دُھندلا کردے گا جیسا کہ چمچہ بھر دودھ۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ سیل یخ کا عمل تسرف و تعریہ وادیوں کی تلیوں اور اطراف پر ندیوں سے زیادہ نقصان پہنچاتا ہے۔ کیونکہ کوئی ندیاں اسقدر گل آلود نہیں ہوتی ہیں جسقدر کہ سیل یخ سے نکلی ہوی ندیاں ہوتی ہیں۔

**۹۳**۔ سیلہاے یخ ریت اور مٹی کے علاوہ پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے بھی اپنے ساتھ لاتی ہیں۔ جب یہ سیل پہاڑوں کے دامن یا اُنکے نیچے سے گذرتی ہیں تو جو پتھر پہاڑوں سے ٹوٹ کر اُنکی سطح پر گرتے ہیں وہ برابر انکے اوپر چلے آتے ہیں۔ ان سیلوں کی ہر جانب میں ایسے پتھروں کی ایک قطار نظر آتی ہے۔ جب دو سیلوں کی وادیاں ایک جگہ آکر مل جاتی ہیں وہاں ایسے پتھروں کی دو قطاریں بھی اُنکے متصلہ اطراف سے آکر مل جاتی ہیں اور ایک ہو جاتی ہیں۔ چونکہ ایک بڑی سیل یخ ندیوں کی طرح متعدد چھوٹی سیلوں سے تشکیل پاتی ہے تو اسکا وہ حصہ جو اسکے منتہا کے قریب ہوتا ہے اکثر پتھروں کی متعدد قطاروں سے پٹا ہوا رہتا ہے جو اسکے شعبوں کے تلاقی سے حاصل ہوے ہیں۔ اور یہ تمام پتھروں کی قطاریں سیل یخ کے اوپر اُسکے ساتھ بھی چلی جاتی ہیں۔ یہانتک کہ اُس سیل کا خاتمہ ہوجاتا ہے۔ ایسے مقام پر یعنی سیل یخ کی منتہا پر ان پتھروں کا ایک ڈھیر لگ جاتا ہے جسکو سوئٹزرلینڈ میں منتہائی مورین کہتے ہیں۔ یعنی رجمۂ منتہائی۔ اور اُن پتھروں کی قطاروں کو مورین کہتے ہیں جسکو ہمنے رجمیہ سے موسوم کیا ہے۔

یہ ظاہر ہے کہ پتھر کے بڑے بڑے ڈھیمے اور اقسام کی شکل و ہیئت کے ٹکڑے اس طور پر سیل یخ کے ساتھ اوپر سے اُترتے چلے آتے ہیں۔ اور جہاں سیلہاے یخ موجود ہیں

وہاں ایسے رجھائے انتہائی کا ہونا بھی لازمی ہے۔لیکن جب ایسی سیلیں سمندر میں منتہی ہوتی ہیں اُونکے ٹکڑے جیسا کہ مذکور ہوا ٹوٹ کر کوہ یخ کی طرح تیرتے چلے جاتے ہیں ۱۲۴۱ اور جب وہ کوہ ہائے یخ گرم سمندروں میں پگھل جاتے ہیں تو یہ پتھر بھی اُن سے جدا ہو کر سمندر کی تلی پر بیٹھ جاتے ہیں۔اور چونکہ ایسے کوہ ہائے یخ اپنی اصلی جگہ سے تیرتے ہوے صدہا میل دور نکل جاتے ہیں۔اسلیے وہ پتھر بھی اپنی اصلی جگہ سے بہت دور جا پڑتے ہیں۔ اور ایسی جگھوں میں تہ نشین ہوتے ہیں جہاں اُس قسم کے پتھر کا وجود ہی نہیں۔اگر کسی وقت سمندر کی تلی اُبھر آئے اور خشکی بن جاے تو انسان بمشکل ایسی چیز کو قبول کر سکتا ہے کہ ایسے بڑے بڑے پتھر کس ذریعہ سے یہانتک پہنچے ہیں فی الحقیقت اس بات کی تاویل میں ایسی ہی دقت واقع ہوی۔کیونکہ بہت بڑے بڑے پتھر کے قطعات اپنے اصلی مواقع سے صدہا میل دور شمالی یورپ اور امریکہ میں نظر آئے ہیں اور اُس کا حل اسی مفروضہ سے ہو سکتا ہے کہ یہ پتھر بذریعہ کوہ ہائے یخ ایسے زمانہ میں یہاں آئے تھے جبکہ یہ زمین سمندر میں ڈوبی ہوی تھی اور اب اُبھر کر خشکی ہو گئی ہے اور اُس وقت اُس زمین پر سمندر کا پانی لہرا رہا تھا۔

## ۲۔ عوامل بحری

جو پانی بالکل ساکن ہے بظاہر سیلیکی اجحار کو کھا کر تباہ نہیں کر سکتا ہے۔اور گہرا پانی تو بیشک کما ہینۂ ساکن ہی ہوگا۔لیکن سمندر کی گہرائی میں شاید ایسا کامل سکون موجود نہو۔کیونکہ ممکن ہے کہ اُسمیں پانی کی اُترتی چڑھتی سیلیں ہوں مگر نہ اُن میں گھسنے پیسنے کی طاقت ہے نہ حمل ونقل کی قوت کہ اُن مواد پر عمل کر سکے جو پانی کے نیچے ہیں۔لہذا وہ مہین اور مہیاسٹی جب ایکبار گہرے پانی کی تلی تک پہنچ جاے تو تمام حوادث خارجی کے اثرات و تصرفات سے محفوظ ہو جاتی ہے۔اس محفوظ ہونے کی مثال وہ بحری اوزنہ ہے جس کا ذکر باب گذشتہ میں ہوا۔

۱۲۴۱ کوہ ہائے یخ [illegible] سے [illegible] اور [illegible] ساتھ [illegible] لے جاتی ہیں۔

**۹۴۔ سمندر کی بالائی سطح کا عمل** ۔سمندر کے پانی کی سطح کو ایک دائمی حرکت ہے ہوا کے جھونکے اُسکو ہمیشہ متلاطم رکھتے ہیں اور اُسمیں ہر قسم کی موجیں پیدا کرتے ہیں جو ایک کمزور لہر سے بڑی پہاڑ سی اونچی موج تک ہوتی ہیں جنکی گہرائی بعض وقت ایسی ہوتی ہے کہ بڑے جہاز اوسمیں نظر سے غائب ہو جاتے ہیں۔ آفتاب اور چاند کی کشش سے سطح کا پانی روزانہ موجوں کی صورت میں بلند ہوتا ہے۔ جو کناروں سے ٹکراکر سیلوں کی صورت اختیار کرتا ہے۔ اور زمین کی حرکت آفتاب کی حرارت کا ہاتھ بٹاکر دائمی بڑی دورانی سیلیں سمندر میں پیدا کردیتی ہے جو کرہ زمین کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک دوڑ جاتی ہیں۔ اور بالکل ہوا کی موجوں سے مشابہ ہیں جنکو ہم باد یعنے پون کہتے ہیں۔

یہ موجیں خشکی کے کناروں سے ٹکرانے میں احجار کی تخریب کے پُرزور آلات بن جاتی ہیں۔ اور جزر و مد کی سیلیں قوائے حمالہ و نقالہ کا کام دیتی ہیں اور سواد مخروبہ کو بہا لیجاتی ہیں۔ جزر و مد یعنے پانی کے اتار چڑھاؤ سے موجوں کو مدد ملتی ہے کہ وہ زیادہ عمودی فاصلہ میں عمل کرسکیں۔ اور بعض مواقع میں جزر و مد سے جزیں خشک اور تر ہوتی رہتی ہے تو موجوں کو احجار پر عمل کرنے کا موقع مل جاتا ہے۔

بہت کم لوگ اُن موجوں کی قوت کا اندازہ کرسکتے ہیں جو بہت دیر یا طوفانی ہوا کے جھونکوں سے کناروں سے آکر ٹکراتی ہیں۔ جو لوگ سمندر کے کناروں پر رہتے ہیں یا جو سیر کے لیے وہاں جاتے ہیں وہ اکثر محفوظ مقامات اور خلیجوں اور ریتیلے کناروں سے زیادہ آشنا ہوتے ہیں۔ انکو اون اورا و نچے سیدھے پہاڑوں کے دامن کی حالت سے اطلاع نہیں جو پانی میں غرق ہیں کہ اُن پر کیا گذرتا ہے۔ مسٹر جوکس لکھتے ہیں کہ اگرچہ میں نے دنیا کے مختلف مقامات میں کھلے سمندروں کی موجوں کی کمال عظمت کو مشاہدہ کیا ہے اور اُن پرزور موجوں کو [illegible]ن ہاے مرجانی کے خارجی کناروں پر رعد کی طرح غراتے

دیکھا ہے جو جنوب افریقہ اور آسٹریلیا کے کناروں پر شور مچاتی ہیں۔ لیکن جبتک میں نے
آئرلینڈ کے غربی کنارہ کی راسوں اور پہاڑوں کا امتحان نہیں کیا تھا مجھے کامل طور پر
سمندر کی قدرت کا اندازہ معلوم نہیں تھا کہ اس سے خشکی پر کیا تباہی آتی ہے"

چونکہ سخت تریں احجار بھی۔ گو وہ ناری الاصل کیوں نہوں۔ طبیعی درزوں اور جوڑوں
سے خالی نہیں ہوتے ہیں۔ اور تمام رسوبی احجار بھی طبقات کی سطوح سے مطبق اور تہ بتہ
ہوتے ہیں۔ موجوں کے ٹکرانے سے پانی کے اجزا ان طبیعی سطوح فاصل میں داخل ہوکر
اُن احجار کے التصاق کو ڈھیلا کردیتے ہیں۔ جب سمندر کی موج جو بیس[۲] فٹ سے تیس[۳] فٹ
تک بلند ہوتی ہے۔ اور صدہا ٹن اُسکا پانی اُن احجار کے ساتھ متصادم ہوتا ہے۔ تو
اسکا عمل کنارے کے مسمار کرنے میں منجنیق سے کم نہیں ہوتا ہے۔ اور ہر منٹ میں اسکی
ایک یا دو ضربیں اُن پر برابر پڑتی جاتی ہیں۔ مگر اُنکی قوت کچھ اسی ضرب وصدمہ پر منحصر
نہیں ہے۔ جب پانی زور سے احجار سے ٹکراتا ہے تو پتھروں کی درزوں اور شگافوں میں
بہت زور سے داخل ہوتا ہے۔ اور جو ہوا اُن درزوں میں آگے سے موجود تھی اس صدمہ
سے وہ اُن درزوں میں اور زیادہ اندر بیٹھتی ہے اور اُن کو کسی قدر زیادہ کشادہ کردیتی
ہے۔ اور جب موج پیچھے ہٹ جاتی ہے تو اس ہوا کا ناگہانی دباؤ بھی گھٹ جاتا ہے۔ اور
پانی اور ہوا دونوں باہر کی جانب کھینچ آتے ہیں جس سے وہ دراز اور کشادہ ہوکر پتھر کے
اجزا کو ڈھیلا کردیتی ہے۔ جب ایک بڑا پتھر ایسے صدمات سے ٹوٹ کر علٰحدہ ہوجاتا ہے
وہاں ایک غار کی بنا پڑجاتی ہے جسکے اندر محصور ہوا ایک برمے کی حیثیت پیدا کرتی ہے۔
اور ہر موج کے ساتھ جو اُس غار کے مُنھ پر ٹکراتی ہے وہ ہوا بہت زور سے غار پر عمل
کرتی ہے اور نوبت بنوبت اُس غار میں ایک شدید صدمہ کے ساتھ داخل ہوتی ہے
اس غار کے اندر چھوٹے بڑے پتھروں کا اجتماع ہوجاتا ہے۔ اور موجوں کی پے درپے
صدمات سے وہ پتھر ایک دوسرے پر اور نیز اس غار کی دیواروں اور اطراف پر ہتھوڑوں کا

کام دیتے ہیں۔ اس طرح پر آخر کار اُن راسوں اور کنارے کے پہاڑوں کے نیچے بہت بڑے غار پیدا ہو جاتے ہیں اور انکو سُرنگوں کی طرح ڈھاکر مسمار کر دیتے ہیں۔

جب ایسے اعمال سے کسی پہاڑ کے نیچے سُرنگ کا سا عمل ہوتا ہے۔ اُس عمل کا نتیجہ ہر طرف بڑے طبعی جوڑوں اور درزوں تک سرایت کر جاتا ہے۔ تو اُن پہاڑوں کا اوپر کا حصہ قائم نہیں رہ سکتا ہے اور ایک دم ٹوٹ کر گر جاتا ہے۔ اسکے بعد یہ ٹکڑے موجوں کے اثر سے گھسنے شروع ہوتے ہیں اور بٹوں کی طرح گول مول ہو جاتے ہیں اور باریک ریزوں سے ریت پیدا ہوتی ہے جو موجوں کی واپسی کے وقت اُن کے ساتھ سمندر میں چلی آتی ہے۔ اور نئے صفحے موجوں کے حملوں کے لیے نکل آتے ہیں۔ اور یہ امر تمام وقت جاری رہتا ہے۔ اس عمل کے ہر ایک مرحلے کے لیے سالہا سال بلکہ صدیاں درکار ہیں لیکن یہ وہ عمل ہے کہ دنیا کے ہر حصے میں کھلے ہوے سمندر کے کنارے پر ہمیشہ جاری ہے۔ غاروں کا بننا اور اوپر کے پتھروں کا نیچے سے مسمار ہو جانا وہیں واقع ہوتا ہے جہاں کنارے کے پہاڑ بالکل عمودی اور سیدھے بلند ہوں۔ اور یہ جزاً اُن پہاڑوں کی وضع وقوع اور جزاً اُنکے عمل تصرف کی قدرت مقاومت پر موقوف ہے۔ یورپ اور شمالی اور جنوبی ملکوں کے کناروں پر جہاں سردی زیادہ ہوتی ہے تحت الجوی عوامل مثل پالا چشمہ اور بارش موجوں سے زیادہ تر تیزی کے ساتھ عمل کرتے ہیں۔ اور سیدھے عمودی پہاڑوں کا ڈھال اسی وجہ سے کنارے سے اندر کی جانب کم یا زیادہ ہوتا ہے۔ اور سمندر عموماً اُن مخروبہ پہاڑوں کے توڑنے اور اُنکے منتشر شدہ مواد کے بہا لیجانے میں مصروف ہے جس سے ہمیشہ ایک نئی سطح تعریۃ تجوی کے لیے موجود ہو جاتی ہے بعض مواقع میں یہ دونوں عمل ساتھ ہی ساتھ جاری رہتے ہیں۔

**ف ۵۵** انگلستان کے شرقی اور جنوبی کناروں کی بربادی۔ جہاں زمین

نرم حجری اجزا سے مرکب ہے۔ خصوصاً جہاں کنارے پر موجوں کے پُرزور سیلاب کا اثر ہونے سے مجروبہ اور متفرقہ مواد جلد دھل جاتا ہے وہاں زمین کی تباہی بہت تیزی کے ساتھ واقع ہوتی ہے جس سے وہاں کے باشندے بہت جلد واقف ہو جاتے ہیں۔ سر چارلس لائل نے اپنے اصول جیالوجی میں ایک نہایت دلچسپ بیان زمین کی ایسی تباہی کے متعلق لکھا ہے جو انگلستان کے مشرقی اور جنوبی کناروں پر پچھلی چند صدیوں میں واقع ہوئی ہے۔ بہت سے مواضع اور چند بڑے قصبات و شہر جو اضلاع یورکشیر۔ نارفک سفک ایسکس اور کینٹ کے کناروں پر آباد تھے اب تمام غرق آب ہیں اور اُن پر سمندر لہریں مار رہا ہے۔

ریولشیر اور اسکے حوالی کے مواضع تمام غائب ہو گئے ہیں۔ اور جزر کے وقت اُنکے مواقع پر ریت نظر آتی ہے۔ قدیم قصبہ کرومر اب بحر جرمن میں غرق ہے۔ وہاں کے باشندے جیسے جیسے سمندر کا پانی آگے بڑھتا چلا آتا ہے اپنے مکانات کو پیچھے ہٹاتے چلے جاتے ہیں۔ شیرنگھم کے بندرگاہ میں ۱۸۲۹ء میں ۲۰ فٹ پانی تھا۔ حالانکہ ۱۷۸۱ء میں۔ یعنے اڑتالیس سال قبل وہاں ایک عمودی ٹیلا پچاس فٹ سمندر کی سطح سے اونچا موجود تھا جس پر مکانات بھی تھے۔ بہت سے کناروں کے گرجا۔ دیہات اور جاگیروں کی زمینیں سب مفقود ہو گئی ہیں۔ اور اُن کے مواقع کا پتا صرف تاریخی داخلوں سے ملتا ہے۔

ڈنوچ جو ضلع سفک کا ایک وقت میں بہت بڑا بندرگاہ تھا اب ایک چھوٹا سا گاؤں ہے۔ اور ولیم اول کی ڈومزڈے بک میں درج ہے کہ اُسکے دو حصے زمانہ میں اس موضع کے اطراف کی زمین پر بھی لگان لگایا جاتا تھا جو اُسی وقت میں سمندر سے بہہ گیا تھا۔ اسکے مابعدی داخلوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ کبھی تو ایک موناسٹری (رہبان خانہ) اور کبھی چند گرجا غرق ہو گئے۔ اسکے بعد قدیم بندرگاہ اور بعد چار سو مکانات کو

ایک دم غرق ہو جانا لکھا ہے۔ اسکے بعد تبدریج جیل خانہ۔ ٹون ہال اور بڑی سڑکیں
اور بعد اسکے قدیم قبرستان بھی بہ گئے جو دوسرے مقامات سے کسی قدر بلند تر تھے۔ اور
ان قبرستانوں میں سے مردوں کے صندوق ایک مدت تک باہر پڑے رہے جن کو آخر
میں سمندر نے ہضم کر لیا۔ رسے نے لکھا ہے کہ قدیم داخلوں میں ایک جنگل کا بھی ذکر ہے
جو شہر ڈنیج سے ڈیڑھ میل جانب مشرق واقع تھا۔ اس جنگل کا موقع اسوقت جرمن
اوشن میں کنارے سے دو میل غرق آب ہے۔

ضلع کینٹ میں ریکلورز کا گرجا جو ہنری ہشتم کے عہد میں سمندر کے کنارے
سے ایک میل کے فاصلے پر تھا اسوقت ایک عمودی ٹیلے پر واقع ہے۔ اور اگر مصنوعی
ذرائع سے اسکی نگہداشت نہ کی گئی ہوتی تو کب کا وہ تباہ ہو گیا ہوتا۔ اب وہ ایک دریائی
نشانی کے طور پر کام آتا ہے کہ جہازات اس سے موقع کو شناخت کر سکیں۔

جولیس قیصر کے زمانے سے اب تک آبنائے ڈوور بقدر ڈیڑھ میل کے زیادہ
وسیع ہو گئی ہے۔ اگر وہ اپنے انگلستان کی تسخیر کے موقع کو اس وقت دیکھ سکتا تو اپنے اترنے
کے مقامات کی دریافت میں اس کو اسی قدر حیرت ہوتی جس قدر کہ اسکی تاریخ کے مفسرین
کو اس وقت ان مقامات کے معین کرنے میں ہو رہی ہے۔ شیکسپیئر کے عمودی ٹیلے کا منظر
گذشتہ صدی میں ریل بننے کے قبل ویسا "خوفناک اور سر گھمانے والا" نہیں تھا جیسا کہ
شیکسپیئر کے زمانے میں تھا۔ سر چارلس لائل بیان کرتے ہیں کہ وہاں ۱۸۱۰ء میں
ایک بہت بڑا زمینی لغزہ واقع ہوا اس نے شہر ڈوور کو ہلا دیا۔ مگر وہ زمینی لغزش جو
میں یہاں واقع ہوا اس سے بھی زیادہ عجیب تھا۔

اسی قسم کی تباہی تمام کنارے ساحل جنوب پر واقع ہو رہی ہے۔ کنارہ
اور ڈیون کے سخت احجار تک اس سے متاثر ہوئے بغیر نہیں رہے ہیں۔ جہاں اس
خرابی کا اندازہ اور اسکا اثر ان دندانہ دار کناروں اور جزیروں میں مقابلتاً نظر آتا ہے۔

انگلستان کے شرقی اور جنوبی کناروں کے اکثر مزارعین اور زمینداروں کو تمام
کنارے کے محاذی سالانہ ایک گز زمین کا نقصان برداشت کرنا پڑتا ہے۔ اگر ہم اس کو
سالانہ ایک فٹ بھی فرض کریں جہاں ٹیلے کی اوسط بلندی ۲۵ فٹ ہو۔ اور کنارے کے
طول کو پانچ سو میل فرض کریں۔ تو اس سے ہر سال اسقدر مواد تلف ہو کر سمندر میں
چلا جاتا ہے جس سے ایک تہ یا طبقہ ایک فٹ ضخیم اور ڈیڑھ میل مربع (۱½ × ۱½) بن سکے
یہ بالکل قرین عقل ہے کہ ایسے طبقہ کے لیے ہر سالہ مواد انگلستان کے ساحل سے بہ کر سمندر
کی تہ پر کہیں نہ کہیں رسوب پاتا ہے۔

**۸۶ ۔ میدان ہائے تعریۂ بحری** ۔ یہ عمل تسرف و تعریہ کا سمندر کی اوسط سطح یا ہموار ہی
سے چند ہی گز عمق تک پہنچتا ہے۔ اور اس عمل سے ایک تحت البحری سطح میدان بنتا ہی
جو اطراف سے ایسے ٹیلوں سے گھرا ہوا ہے جو اُس متسرفہ زمین سے نسبتہً بلند تر ہیں۔ اور اگر
زمین کی سطح بالکل ثابت رہتی اور پست و بلند نہوتی تو آخر کار وہ سب ڈھل جاتی اور
وہاں ایک اُتھلا سمندر لہرانے لگتا جہاں آگے خشکی تھی۔ ہماری خشکی کے اکثر میدان اسی
طرح سے بنے ہیں۔ اور جو پہاڑ اُن میدانوں سے بلند تر تھے وہ موجوں کے عمل تسرف
و تعریہ سے بالکل مفقود ہو گئے ہیں۔

باب چہارم میں ہم نے بیان کیا تھا کہ زمین کی سطح ثابت یا قائم نہیں ہے پس بموجب
اسکے سمندر کی سطح سے بلند یا پست ہو جانے سے ہر حصۂ اُسکا اس عمل تعریہ کا معمول
رہیگا۔ جسکے نتائج بھی مختلف ہوں گے۔ خارجی عمل سمندر کا مثل ایک قائم افقی رندہ
کے یا کسی کاٹنے والی مشین کے ہے جو پہاڑوں کے کاٹنے اور تراشنے کے لیے بنایا گیا ہو
اور زمین کے بلند و پست کرنے والی قوت مثل ایک عمودی عمل کرنے والی مشین یا طاقت کے
ہے۔ جو نیچے سے عمل کرکے اُن اشیاء کو اُس افقی کاٹنے والی سطح تک لاتی ہے۔ اور کبھی
اُن کو مختلف سمتوں میں ترچھا یعنی مائل کر دیتی ہے جس سے بہت سی مختلف شکلیں اُن

ابھار میں پیدا ہو جاتی ہیں۔

**ف ۷۵ تقسیم مواد تعریہ** - ان تمام متسرفہ مواد کا مخزن سمندر ہے۔ کناروں کے اُتھلے سمندروں میں ہم دریافت کر سکتے ہیں کہ اُن مواد کا کیا نتیجہ ہوتا ہے جو سمندر اور ندیوں کے ذریعہ سے زمین کی سطح سے حاصل ہوئے ہیں۔ ہم کو مخصوصاً اُس ترتیب کو بغور دیکھنا چاہیے جس ترتیب سے یہ سواد تہ نشین ہوتے ہیں۔ جب ایک ندی کا پانی سمندر میں داخل ہوتا ہے تو پہلے اُسکے ساتھ جو پتھر اور بڑے سنگریزے آتے ہیں وہ تہ نشین ہوں گے۔ اس سے کسی قدر دور تر موٹی ریت اور سب سے آخر میں بہت دور جا کر مہین ریت اور مٹی تہ نشین ہوگی۔ یہ ترتیب ہمیشہ قائم رہے گی مگر یہ کہ مقامی اتفاقات یا سیل کے رُک جانے سے اسمیں کوئی اختلاف پیدا ہو جاے۔ بہر حال موٹی ریت اور سنگریزے اُتھلے پانی اور خشکی کی قربت کی علامت ہے۔ معمولی ریت اُس سے زیادہ گہرے پانی کی نشانی ہے۔ چکنی مٹی بہت گہرے اور ساکن سمندروں کی تلی پر تہ انداز ہوتی ہے مگر ریت اور مٹی تیز دہار کی عدم موجودگی میں ندیوں کے اُتھلے دہانوں اور کم عمق محفوظ خلیجوں میں بھی اکثر پائی جاتی ہے۔ سمندر کی تلی کے دکھلانے کے لیے جو نقشے بنائے جاتے ہیں اُن میں تلی کی کیفیت اور عمق کو دکھلایا جاتا ہے۔ اور مختلف رنگوں سے ریت یا مٹی کو ظاہر کیا جاتا ہے۔ جس سے اُن رسوبات اور مواد کا حال معلوم ہوتا ہے جو اُس وقت تہ نشین ہو رہے ہیں۔

بطور مثال اگر ہم انگلستان کے اطراف کا حال بیان کریں تو اُسیر سے دوسرے ملکوں کے مواد کی تقسیم کا بھی بخوبی قیاس ہو سکے گا۔ برسٹل چینل (دریاے برسٹل) کے دہانہ سے کسی قدر دور جزائر سیلی اور ساحل وکسفرڈ کے درمیان سمندر کی تلی پر ایک غیر منتظم قطعہ چکنی مٹی کا واقع ہے۔ پانی کا عمق یہاں ۲۴۰ فٹ سے ۲۶۰ فٹ تک ہے۔ اور اس قطعہ کے اطراف میں اُتھلا پانی ہے جہاں کی تلی ریتیلی ہے۔ اس سے

کسی قدر مغرب کی جانب ایک دوسرا اُس سے بڑا رقبہ چکنی مٹی کا ہے جہاں پانی کا عمق
۳۶۰ فٹ سے ۴۲۰ فٹ تک ہے۔ اور یہاں سے ایک راستہ پتلی نالی کی طرح بنا ہوا
ہے جو عمیق اٹلانٹک کی اور نزدار تلی تک چلا گیا ہے۔ آئرلینڈ کے غربی ساحل پر پتلی
تلی کئی جگہ چھ سو فٹ سے بارہ سو فٹ عمق تک پائی گئی ہے۔ موٹی ریت بشمول موٹے
سنگریزوں کے جو بادام کے برابر تھے چند سال قبل ۴۸۰ سے ۵۴۰ فٹ کی عمق میں
ایک سو ساٹھ میل راس سیبین کے مغرب کی جانب جو آئرلینڈ کے ضلع گیلوے میں
واقع ہے۔ مرجاس کے ذریعہ سے برامد کیے گئے تھے۔

دریائے آئرلینڈ میں سواحل وکسفرڈ و کارڈیگن کے برابر وسط میں چکنی مٹی کا
ایک وسیع رقبہ ۳۰۰ فٹ سے ۳۶۰ فٹ تک کے عمق میں موجود ہے۔ اور مٹی کی
ایک طویل پٹی سی جزیرہ من اور آئرلینڈ کے درمیاں ساحل انٹریم کے قریب واقع
ہے۔ جس کا عمق ایک جگہ ۴۹۰ فٹ تک ہے۔ اور وہاں سے کلائیڈ ندی کے دہانے
تک یہ پٹی چلی گئی ہے جہانتک کہ پانی کی گہرائی زیادہ ہے۔ اسکے وسطی رقبہ میں سمندر کی
تلی ہمیشہ چکنی مٹی سے مشتمل ہے جہاں اسکی گہرائی ۳۶۰ فٹ سے زیادہ ہے۔ مگر اُتھلے
یعنی کم عمق ڈھالوں پر کنارے کی جانب یہ تلی ریتیلی ہے۔

ان واقعات کے ملاحظہ سے معلوم ہوتا ہے کہ ندیوں کے دہانوں میں جو بڑے
ڈلٹے واقع ہیں اُن سے ندیوں کی پوری کاریگری یعنی عمل تصرف تعریہ کا کامل طور پر
ظاہر نہیں ہوتا ہے۔ مواد معلقہ کا بہت بڑا حصہ ندی کے پانی کے ساتھ سمندر میں پہنچ
جاتا ہے۔ اسی طرح سے سمندر کی موجیں خود ڈلٹا کے مواد کو بھی بہالے جاتی ہیں۔ دریائے
نیل کا ڈلٹا کئی صدیوں سے بڑھنے نہیں پایا ہے۔ کیونکہ سمندر کی سیلیں اُسکے قریب
سے گذر کر اُسکے مواد کو دھوے جاتی ہیں۔ ندیوں کی وادیوں کے مواد رسوبی کی طرح
ڈلٹا کے مواد رسوبی کا توقف بھی فقط ہنگامی ہے۔ اُسکا ارضی مادہ اکثر سمندر کی جانب

اُترتا چلا آتا ہے۔ اُدھر اوپر سے اسی قسم کے مادہ کی رسد برابر پہنچتی جاتی ہے۔ آخرکار یہ تمام مواد سمندر میں جاکر تہ نشین ہوتا ہے۔ ڈیلٹا اور ندیوں کی سطح غریلی سطح کی مثال ایک رقم کی سی ہے جو کوئی تاجر بنک میں امانت رکھتا ہو جس میں سے کبھی کچھ نکال لیتا ہے اور پھر اُسکی تکمیل کر دیتا ہے۔ یعنی ایک طرف خرچ ہے تو دوسری طرف سے آمدنی بھی ہے مگر اُس تھوڑی موجودہ رقم سے اُس کے کل معاملے کی مقدار معلوم نہیں ہو سکتی ہے۔

**فـ۸۵** - خاتمۂ باب ہذا۔ یہ جو کچھ ہم نے بیان کیا ہے ایک مختصر تشریح اُن عوامل کی ہے جنکے ذریعہ سے احجار پے درپے تحلیل ہوتے جاتے ہیں۔ اور اُن کا مواد دریاچوں اور سمندر میں پہنچ کر تہ نشین ہوتا ہے۔ اسکے بعد اب کوئی دقت اس بات کے سمجھنے میں باقی نہیں رہے گی کہ یہ مواد دوسرے احجار میں کس طرح ترتیب پاتے اور بنتے ہیں اگر کسی دریاچہ یا سمندر کی تلی پر ہزارہا سال بلکہ ہزاروں صدیوں تک اں مواد کی تہ پرتہ جمتی چلی جاے۔ تو ظاہر ہے کہ اسکی مجموعی ضخامت کئی سو بلکہ کئی ہزار فٹ ہو جاے گی۔ اوپر کے طبقات کا محض فشار اور دباؤ نیچے کے طبقات کے سخت اور صلد کرنے کے لیے کافی ہے۔ چونا۔ لوہا سیلیکا اور دوسرے اجزا جو حالت محلولیت میں ان طبقات کے جسم میں پھیلے ہوے ہیں ان کے اجزا کے جوڑ دینے اور یک جسم کر دینے میں مدد دیتے ہیں۔ اگر کئی ہزار فٹ ضخامت کے طبقات ترسیب پائیں تو اُن کے تحتانی طبقات کا درجۂ حرارت بھی بڑھ جاے گا جو کرۂ زمین کی اندرونی حرارت سے ماخوذ ہے۔ جیسا کہ باب اول میں بیان کیا گیا ہے۔ اس حرارت سے اُس سختی و صلادت کی بھی تائید ہوتی جو اسمیں فشار اور جڑ جانے سے پیدا ہوئی تھی۔ اور اگر قواے مشوشہ اور مرتفعہ بھی انپر نیچے سے عمل کرنا شروع کر دیں تو ان کا فشار جو تثاقل کی سمت مخالف مین عمل کرتا ہے انکے سخت اور متحجر کرنے میں اور بھی کمک دے گا۔ ان سب عوامل کے باہمی اعمال سے جو متفقاً ایکے بعد

دیگرے عمل کرتے ہیں اس بات کا سمجھنا آسان ہے کہ نرم چکنی مٹی کیونکر سخت ہو کر سخت سے سخت سلیٹ بن جاتی ہے۔ اور پولی میں ریت اور موٹی ریت اور سنگ ریزے کسی طرح ایک جسم ہو کر سخت گریٹ اسٹون یا پوڈنگ اسٹون یا سینڈ اسٹون میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ بلکہ اسقدر سخت ہو جاتے ہیں کہ قابل جلا دینے کے ہو جاتے ہیں۔

**ف ۸۹**۔ جو اجحار اس طرح پر پیدا ہوتے ہیں اُن کی دو قسمیں ہیں۔ اری نیشس اور آرجی لیشس۔ اری نیشس (ریتیلے) وہ اجحار ہیں جنمیں خالص سلیکا یعنے کوارٹز کا مادہ ریت کی صورت میں بہت زیادہ ہے۔ اور آرجی لیشس (چکنی مٹی کے) وہ اجحار ہیں جنمیں الیومنا کا سلیکیٹ اسقدر زیادہ ہے کہ اُن سے چکنی بنتی ہے۔

اری نیشس اجحار میں مہین ریت۔ موٹی ریت۔ سنگریزے شامل ہیں جو دانہ دار ہیں اور جنکے اجزا وصل نہیں ہوے ہیں۔ ان کے علاوہ وہ جنکے اجزا جُڑ کر باہم وصل ہو گئے ہیں وہ سینڈ اسٹون (ریت کا پتھر) گریٹ اسٹون۔ کنگلومریٹ۔ اور برت چیا ہیں۔ کنگلومریت ایسے پتھر کو کہتے ہیں جسکے اجزا گردی موٹے سنگریزوں اور ٹکڑوں سے مرکب ہیں اور برت چیا وہ ہیں جنکے اجزا سنگریزوں کے گوشہ دار یعنی نوکدار ٹکڑوں سے مرکب ہیں۔ سینڈ اسٹون اور گریٹ اسٹون کے اجزا ممکن ہے کہ محض فشار سے باہم جڑ گئے ہوں اور کوئی جوڑنے والے اجزا اُن میں شامل نہوں اگرچہ سرخ سینڈ اسٹون میں ایک نازک غلاف لوہے کے آکسیڈ کا ہر ریزے کے اوپر چڑھا ہوا ہے جس سے اسکے اجزا باہم وصل ہو گئے ہیں۔ لیکن اکثر تو کنگلومریٹ اور برت چیا کی طرح اس کے اجزا ایک زمینہ یا نرم مادہ میں جکڑے ہیں جو سیلیکی ہے یا چونے کا مادہ ہے جس نے ان کے ذرات کو باہم جوڑ دیا ہے اور یہ ایک سخت پتھر بن جاتا ہے۔

آرجی لیشس اجحار چکنی مٹی یا صرف مٹی ہے جو بالکل نرم ہے۔ اور شیل یعنی

پرت دار چکنی مٹی جو تہوں میں ورق ورق ہو جاتی ہے۔ یا مارل ہے جو آہک آمیز چکنی مٹی ہے۔ یا کلنچ جو متحجر اور سخت چکنی مٹی ہے۔ یا کلّے راک یعنی چکنی مٹی کا پتھر اور سب سے آخر کلّے سلیٹ ہے جسکی پتلی پتلی تہیں علیحدہ ہوتی ہیں۔ یہ وہی معمولی سلیٹ کا پتھر ہے جسکی تختیاں بناتے ہیں اور یورپ میں چھتوں کے پاٹنے کے لیے کویلی کی جگہ مستعمل ہوتا ہے۔ اگرچہ یہ بھی شیل کے مانند پرت پرت ہوتا ہے مگر شیل کے مانند نہیں کیونکہ اسکی پتلی تہوں میں علیحدہ ہونے کی وجہ ایک دوسرے عامل کے عمل کا نتیجہ ہے جس کا بیان باب دوازدہم میں آئے گا۔

فہرست ذیل اُن احجار کی ہے جو اس باب میں مذکور ہوے ہیں۔

فہرست احجار جو اداتی ذرائع سے بنے ہیں۔

| | |
|---|---|
| ارینیشیس | موٹے سنگریزے اور بڑے ٹکڑے جب وہ چپٹے ہین کینگلومریٹ اور بریچیا جب کہ وہ سفیق بن گئے ہیں۔ ریت اور مہین ریت جب وہ چھٹی ہیں۔ سینڈ اسٹون۔ گریٹ اسٹون جبکہ وہ یکجسم ہو کر سفیق بنگئے ہیں |
| آرجیلیشس | مٹی چکنی مٹی۔ مارل اور لوم جب وہ نرم ہیں۔ شیل کلّے راک کلنچ۔ سلیٹ جبکہ وہ متحجر اور سخت ہو گئے ہیں۔ |

# باب ہفتم

## خلاصۂ ابواب گذشتہ

ف ۹۰۔ پچھلے سات بابوں میں ہم نے مختصر بیاں اُن معظم افعال طبیعی کا لکھا جو اس وقت قشر زمین کی سطح پر اور اسکے اندر واقع ہوتے ہیں۔ اُن اعمال و افعال کے نتائج کی مقدار جو کسی مقام پر واقع ہوتے ہیں ایک شخص کی مدت عمر میں ممکن ہے کہ اسقدر خفیف ہوں کہ محسوس بھی نہو سکیں جس سے وہ اُنکو قابل لحاظ بھی نہ خیال کرے لیکن یہ بہت بڑی غلطی ہے۔

کیونکہ اسی طرح سے ہم وقت کے گذرنے کو بھی نظرانداز کر سکتے ہیں۔ اس لیے کہ اگر ہم گھڑی کے گھنٹے کے کانٹے پر ایک سرسری نظر ڈالیں تو وہ بھی ساکن نظر آئے گا اگرچہ وہ بہت آہستہ حرکت کر رہا ہے۔ اور اگر آفتاب کے سایہ پر بھی چھلتی ہوی نظر ڈالیں تو وہ بھی غیر متحرک نظر آئے گا۔

کرۂ زمین کی خشکی کا اکثر حصہ اُسکی سطح سے ایک بڑی گہرائی تک ایسے ہی اجزا سے بنا ہے جو جزءً بعد جزءٍ سمندروں کی تلی پر جمع ہوے تھے۔ اور یہ بات اُن تمام اجزا کے لیے بھی مسلّم ہے جو فی الحال سمندر کی تہ پر موجود ہیں۔ یہ اجزا کا تدریجی اجتماع ہر جگہ ایک ہی دم واقع نہیں ہوا ہے۔ بلکہ ادہر اُدہر قطعہ بقطعہ وقتاً فوقتاً بنتا گیا ہے۔ جس طرح سے کہ ہمارے موجودہ دریاؤں اور سمندروں میں ریت یا مٹی کے رسوب بتدریج اور کم کم کبھی ایک جگہ اور کبھی دوسری جگہ جمع ہوتے جاتے ہیں۔ اور یہ سخت وجامد اور بظاہر فنا نہیں ہونے والی زمین آہستہ آہستہ تحلیل ہوتی جاتی ہے۔ اور ہر پہاڑ اور ٹیلے اور ہر میدان و وادی سے کچھ نہ کچھ مواد ضرور چلا جاتا ہے۔ اگر ہر قطعۂ زمین سے سال میں ایک ذرہ کا بھی نقصان ہوتا جاے۔ اور یہ نقصان اتنے سالوں تک برابر جاری رہے جتنے ذرّات سے وہ قطعات مرکب ہیں تو آخرکار وہ زمین تباہ ہو کر رہے گی اور اُسکا تمام مادہ سمندر کی تلیوں پر پھیلا دیا جاے گا۔

یہ عمل کوئی موہومی یا خیالی بات نہیں ہے۔ اور نہ کوئی بے ماخذ مفروضہ ہے جسمیں احتمال کی گنجایش ہو۔ بلکہ ایک یقینی اور عین حقیقت واقع ہے کہ یہ عمل ہمارے اطراف میں ہر روز و ہر ساعت برابر جاری ہے۔ بلکہ انسانی تصورات کے حدود سے خارج ایک بہت مدید مدت سے مدام اور بے روک ٹوک۔ رات دن۔ گرمیوں اور جاڑوں میں تمام صفحۂ ارض پر جاری تھا اور جاری ہے۔

ف ۹۱۔ خشکی کی زمیں ہمارے قدموں کے نیچے سے آہستگی سے مگر بطور یقین ویسی ہی

سرکتی چلی جاتی ہے جیسے برفستان کے خطوں میں سیاحوں کے قدموں کے تلے سے سیلابے یخ پھسلتی چلی جاتی ہیں مگر ہم ہیں کہ بڑے اطمینان کے ساتھ اسکو سخت اور غیر متحرک خیال کرتے ہیں۔ انسان کی عمر ویسی ہی گذران ہے جیسے کہ کسی مسافر کا سفر۔ بلکہ اقوام و ملل کے دوام کی مدت۔ اور اس سے بڑھکر۔ خود انسان کے وجود کا زمانہ بھی بمقابل اُس جیالوجی زمانہ کے جس میں بعض جدید تریں تغیّرات واقع ہوے ہیں ایک بہت ہی قلیل جزو ہے۔ سب انسانوں میں جیالوجسٹ ہی شاید وہ شخص ہے جس کے دل پر اُس سچی لفظی تصویر کا پورا اثر پڑتا ہے جس میں یونان کے مشہور شاعر ہومر نے گلاکس اور ڈیومیڈی کے مکالمہ میں انسان کی نسلوں کے آنے جانے کو جنگل کے پتوں کے جھڑنے اور نئے پتوں کے اُگنے سے تشبیہ دی ہے۔ جس کا مضمون فارسی میں ہم نذر طلّاب کرتے ہیں۔

| | |
|---|---|
| برگ ہا از صدمۂ بادِ وزاں | از شجر ریزد زتاثیر خزاں |
| لیک چوں فصلِ بہار آید دگر | گردد این اشجار سبز و بارور |
| نسل انساں ہمچناں گردد عیاں | آن یکے پیرست این دیگر جواں |
| چوں شود نسلے تلف نسلے دگر | جاے آں گیرد چو اوراق شجر |

بہر حال جیالوجسٹ کے چشم دل میں نہ فقط پتّے بے ثبات ہیں بلکہ اشجار اور خود جنگل بھی دافنا کے جھوکوں سے تباہ ہونے والا ہے۔ کیونکہ اُسکی نظر اُس زمانے کی طرف معطوف ہوتی ہے جبکہ اُس زمین کا پتا ہی نہ تھا جس پر وہ جنگل اس وقت کھڑا ہوا ہے۔ اور اُسکی اس آیندہ زمانے پر بھی نظر پڑتی ہے جبکہ یہ جنگل بھی فنا ہو جائے گا اس علم کی تحصیل کے لیے ہم پر لازم ہے کہ زمانہ و مدت جیالوجی کی وسعت و امتداد کو وسیع نظر سے دیکھیں اور اُسکی حقیقت کو تسلیم کریں۔ کیونکہ بغیر اسکے ہم سادہ تریں واقعات کے سمجھنے میں بھی قاصر رہیں گے اور نہ معمولی احجار یا ریت کی ساخت کو سمجھ سکیں گے جس کو ہم روزانہ دیکھتے ہیں اور جن پر ہم ہر روز چلتے پھرتے ہیں۔ لیکن جب ہم اس بات کو تسلیم کرلیں اور اس حقیقت پر اچھی طرح

غور کریں تو بخوبی ہماری سمجھ میں آجائے گا کہ ایسے افعال کا یہ دھیما اور تدریجی عمل جو ہم نے بیان کیا ہے کرۂ زمین کے قشر کی ساخت و ترکیب اجزا و مواقع و حصص کی تشکیل میں کیونکر ایسے عظیم تغیرات پیدا کر سکتا ہے:۔

ف ۹۲۔ اب ہم ابواب گذشتہ کے مطالب کو بطور اختصار دُہراتے ہیں۔ باب اول میں ہمکو وہ وجوہ معلوم ہوئے جن سے ماننا پڑا کہ کرۂ ارض کے اندر بہت شدید حرارت موجود ہے اسکے مابعدی چار ابواب سے ہمنے اس اندرونی حرارت کے خارجی مظاہر کے متعلق کچھ معلومات حاصل کیے جن سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس جامد قشر یعنی خارجی پپڑی کے نیچے پگھلے ہوئے احجار موجود ہیں۔ اور وقتاً فوقتاً اُنکی تھوڑی مقدار اندر سے لاوا اور برکانی راکھ کی شکل میں سطح زمین تک پُہنچتی ہے۔ اور اگرچہ یہ خارج شدہ مواد ہماری نظروں میں بلند پہاڑ دکھلائی دیتے ہیں مگر اُس اندرونی بھٹی کا ایک بہت ہی خفیف اُبال ہیں۔

ان ابواب کے مطالعہ سے یہ بھی معلوم ہوا کہ قشر ارض کے بہت وسیع قطعات و حصص اگرچہ مدتوں بالکل ساکن اور غیر متحرک رہتے ہیں۔ مگر بعض اوقات میں دوسرے حصص تموج ارضی کی وجہ سے ہل جاتے ہیں۔ اور اُن کی سطح یا تو زلزلوں کے اثر سے یا آہستہ آہستہ اور بتدریج دائمی طور پر بلند و پست ہوتی ہے۔ اس طرح پر کہ ہم اسکو محسوس ہی نہیں کر سکتے ہیں۔ ان تنفوستی حرکات سے اس پپڑی کا جسم ایک بڑے مگر غیر معلوم عمق تک متاثر ہوتا ہے۔ اور یہی حرکات ہیں جنکی وجہ سے وہ زمین جو آگے سمندر کی تلی تھی بلند ہو کر خشکی بن گئی ہے یا پست ہو کر خشکی سے سمندر کی تلی میں مبدل ہو گئی ہے ان ہی حرکات کے اثر سے افقی طبقات ایک طرف سے بلند ہو گئے ہیں اور اُن میں ڈھال یعنے میلان پیدا ہوا ہے۔ یا ٹوٹ گئے ہیں جیسے کہ ہم کو موجودہ پہاڑوں اور ٹیلوں میں یا میدانوں کے تحتانی طبقات میں نظر آتے ہیں۔

ان کے مابعدی دو بابوں میں ہم نے قشر زمین کے اُن طبقات سے بحث کی جو

ایک معین ہمواری سے پست تر ہو گئے اور اُن پر سمندر لہرانے لگا۔ جسکے مختلف مواقع میں مواد رسوبی جمع ہو رہے ہیں۔ اور جن سے آخر کار سخت احجار بنیں گے۔ یہ مواد یا تو صرف جامد مواد کے ٹکڑوں کا اداتی عمل ونقل کا نتیجہ ہے یا مواد محلولہ کے دوبارہ سخت ومنجمد ہو جانے کا۔ یہ پچھلا عمل حیوانات یا نباتات کے اعمال زندگی کے ذریعہ سے واقع ہوتا ہے اس سے معلوم ہوتا ہے کہ سمندر میں احجار مطلق کی تولید بڑے زور وشور سے ہوتی ہے۔ اور اسکی تلی گویا رحم ہے جس میں وہ احجار تربیت وپرورش پاتے ہیں۔ اور بارش۔ پالا اور بہتی ہوی ہوا اور سمندر کی سطح جو ہوا سے متلاطم ہوتی ہے۔ یہ سب قوا سے مخرّبہ ہیں جن کے اثر سے تمام سابق کے بنے ہوے صخور واحجار لپسے اور تباہ ہوتے ہیں۔

**ف ۹۳** ۔ یہاں ہم ایک عجیب نتیجہ سے دوچار ہوتے ہیں۔ فرض کرو کہ کرۂ زمین کی سوانح عمری میں ایک بہت بعید زمانے میں یہ تمام اندرونی قوا جن کی ظاہری اور خارجی علامتیں زلزلہ اور براکین ہیں، ساکن ہو کر اپنے عمل سے باز رہ جاتے۔ تو اکثر حصہ خشکی کا بلکہ غالباً کل خشکی اُس زمانے کی ابتک مفقود ہو گئی ہوتی۔ اور اُسکا مواد تماماً سمندر کی تلی پر فرش ہو جاتا۔ اور اُسوقت خشکی کرۂ زمین کی سطح پر مطلق باقی نہ رہتی اگر نئے قطعات زمین کے بلند ہو کر پانی کے اندر سے نہ اُبھرتے۔ یہ عظیم اندرونی قوا مشوشہ جو بعض وقت اپنے بحران کے اثنا میں انسان کے اور اُسکے کاموں کے لیے ایسی موقتی بربادی وتباہی کے باعث ہوتے ہیں فی الحقیقت ایک نظر سے وہ سود مند اور محافظ عوامل ہیں۔ کیونکہ ان کے عمل سے اس کرہ کی سطح پر ایک کافی مقدار خشکی کی قائم رہتی ہے جو ان کی حیات کے لیے لازمی ہے اور جس سے یہ کرہ قابل سکونت بن سکتا ہے۔

نہ صرف وہ صخور واحجار جو سمندر کی ہمواری کے نیچے بہتے اور فراہم ہوے ہیں وقتاً فوقتاً کبھی ایک طرف سے اور کبھی کسی اور جانب سے اُبھر کر اوپر آجاتے ہیں۔ بلکہ اُن کے عمیق ترین حصص بھی سخت اور متحجر ہو جاتے ہیں اور اکثر اندرونی حرارت کی وجہ سے

نیم بلوریں بھی بن جاتے ہیں۔ علاوہ بریں احجار ناری کے بڑے بڑے قطعات اور بند یادیواریں نیچے سے ان کے جسم میں دھنس کر انکو محکم اور مضبوط کر دیتی ہیں اور ان کے جسم میں سے مواد ناری کے پھوٹ پڑنے سے اضافہ بھی ہوتا ہے۔ جیسے لاوا سے جو پگھلی ہوی صورت میں خارج ہوتا ہے۔ یا بر کانی راکھ اور احجار کے ٹکڑوں سے جو بشکل جو امد باہر پھینکے جاتے ہیں۔

اس طرح پر مدام مختلف عوامل طبیعی سے عمل اور مدافعت ظاہر ہوتی رہتی ہے جو ہمیشہ کرۂ زمین کے مختلف مقامات میں مصروف کار ہیں۔ اگر کسی جگہ بظاہر تباہی ہورہی ہے تو اس کا مواد کسی اور جگہ تعمیر میں کام آتا ہے۔ وہ قوا جن سے بظاہر سوائے تباہی کے کوئی فائدہ نظر نہیں آتا ہے۔ اگر بغور اُن کو دیکھا جائے تو معلوم ہوگا کہ وہ اُن خرابیوں کی تعمیر میں مصروف ہیں جو دوسرے ظاہری بے گزند عوامل سے ظہور میں آتی ہیں۔ پہاڑوں کی بلند چوٹیاں اور قلے۔ اور وادیاں اور بہت گہرے لپست مقامات یا گڑھے جو اُن پہاڑوں کے اطراف اور مابین واقع ہیں یہ کچھ اندرونی قوا کے تشنجی افعال کا نتیجہ نہیں ہے جیسا کہ عموماً خیال کیا جاتا ہے۔ بلکہ آب و ہوا کے دھیمے اور تدریجی عمل کا نتیجہ ہے جو ایک غیر محدود زمانے میں واقع ہوا ہے۔ وہ مواد جو پہاڑوں کے تسرف و تخریب سے حاصل ہوے ہیں اب وہ نہایت حاصل خیز میدان ہیں۔ یا جب اندرونی قوتیں اُن کو سمندر کے نیچے سے ادپر لے آئیں گی تو یہ بھی ویسے ہی زرخیز میدان بن جائیں گے۔

وہ حرارت اور قوت جو آیندہ بننے والے پہاڑوں کے اجزا کے سخت کرنے یا گوندھنے میں مصروف ہیں۔ جو آخر کار ان کو اُبھار کر تعریہ جوی کے حدود میں داخل کرینگے۔ فی الحقیقت انکو اُس تخریب و تعریہ کے عمل کی مدافعت کے لیے تیار کر رہے ہیں تاکہ وہ اس قابل ہو جائیں کہ پہاڑوں کی طرح کچھ مدت تک مقابلہ کر سکیں اور قائم رہ سکیں

اور ہواے جو کی رطوبت کو متکاثف کر کے تراوت بخش بارش یا حیات بخش ندیوں کی صورت میں میدانوں تک پہنچا سکیں اندرونی حرکات سے جو طبقات سطح کے نیچے خمیدہ یا تر چھے یا مائل ہو گئے ہیں یا ٹوٹ گئے ہیں۔ تو گویا اُن حرکات نے انکو اس حالت میں لا کر انسان کے دسترس کے حدود میں داخل کر دیا ہے۔ جنمیں میں سے وہ جن چیزوں کی ضرورت رکھتا ہے اپنے کام میں لاسکے۔ جہاں کہیں طبقات میں درزیں واقع ہیں وہ اُس جوی پانی کو جو کسی جگہ زمین کی سطح کے نیچے اتر گیا ہے چشموں کی صورت میں اوپر آنے کے لیے مجبور کرتی ہیں۔ اور ان درزوں اور شگافوں سے بالآخر غار پیدا ہو جاتے ہیں جو بکار آمد معدنیات کے مخزن بن جاتے ہیں۔ اور فطرت کے شاق خانہ کی اعلےٰ کیمیا گری سے یہ معدنیات متکون ہوتے ہیں۔ اس بنا پر اگر نظر غور سے دیکھیں تو ہم کہیں گے کہ خلاق فطرت تعالیٰ شانہٗ کا اس عجیب و غریب کارخانے کے خلق کرنے میں منجملہ اور مقاصد کے انسان کو فائدہ پہنچانا بھی ایک مقصود تھا۔ اگرچہ علم جیالوجی بشمول علم ہیئت اس قیاس کو گستاخانہ سمجھکر ملامت کرتے ہیں جو انسان کو خلقت عالم کا مقصود کل قرار دیتا ہے۔ کیونکہ وہ تمام افعال و اعمال جن کا ذکر ابتک ہوا ہے۔ اسی طویل مدت سے اپنے کام میں مصروف ہیں جن کے مقابل میں انسان کی پیدائش کا زمانہ ایسا ہے جیسے دریا کے سامنے قطرۂ باران۔ حضرت علی علیہ الصلوٰۃ والسلام سے کسی نے پوچھا کہ آدم کے آگے کیا تھا تو حضرت نے فرمایا آدم اُس نے دوبارہ پوچھا کہ اسکے آگے تو حضرت نے پھر ارشاد فرمایا کہ آدم اور یہ کہا کہ اگر تو قیامت تک یہی سوال کرتا رہے گا تو میں یہی جواب دیتا رہوں گا۔ سبحان اللہ۔ اس قول سے جیالوجی کی کسقدر تائید ہوتی ہے۔

# حصہ دوم

## بعض حقائق جو قشر ارض میں مشاہدہ ہوتے ہیں

# باب نہم

## طبقات احجار کی ساخت

**ف ۹۳** - ہم امید کرتے ہیں کہ طالب العلم نے ابواب گذشتہ کو اچھی طرح سے پڑھ لیا ہے۔ اور جو واقعات وہاں بیان ہوئے ہیں۔ اور جو نتائج استنباط کیے گئے اُنکی تصدیق کرلی ہے بلکہ اُنکو مطابق واقع کے تسلیم کرلیا ہے۔ لیکن قبل اسکے کہ ہم اطمینان کے ساتھ آگے بڑھیں ہم امید کرتے ہیں کہ وہ فقط پڑھنے پر ہی اکتفا نہیں کرے گا بلکہ اسکے علاوہ بھی اسکو بہت کچھ کرنا ہے۔ یعنی مدرسہ سے باہر جاکر مواقع کا مشاہدہ بھی کرے گا۔ کیونکہ جب تک مشاہدہ سے کام نہ لیا جائے تو علم جیالوجی کے سمجھنے کا ارادہ محض بے سود ہے۔ جو شخص اس علم کو سمجھنا چاہے اور اُن اشیاء و مناظر طبیعی کے مشاہدہ سے صرف نظر کرے جنپر اس علم کی ساری بنا مبنی ہے۔ اسکی مثال اُس اندھے کی سی ہے جو علم مصوری اور رنگ آمیزی کا ارادہ کرے۔

اگر ہم سوال کریں کہ کیا تم نے کوئی سنگریزوں کا غار یا ریت کا گڑھا یا پتھر کا معدن دیکھا ہے تو تم ہمارے سوال کو ایک قابل مضحکہ سوال خیال کروگے۔ لیکن ہم بڑے اطمینان کے ساتھ کہتے ہیں کہ بیشک تم نے قابل ملاحظہ چیزوں کو نہیں دیکھا ہے۔ لہذا اگر تمھاری حدود سیر میں زمین میں کہیں کشادگی یا شگاف نظر آئے۔ خواہ وہ طبیعی ہو یا مصنوعی گڑھا ہو یا ٹیلا یا پتھر کی کان یا کھدائی تو ہم تم سے بالضرور درخواست کریں گے کہ وہاں

پہنچو نہ فقط دیکھنے کے لیے کہ ایسی چیز وہاں موجود ہے۔ بلکہ اُسکو غور سے مشاہدہ کرنے کی اور سمجھنے کی غرض سے۔ اور ہر موقع پر مشاہدہ کرو اور دیکھو کہ کن مختلف قسموں کے احجار سے وہ مواقع مرکب ہیں۔

بہرحال اگر تم اتنی زحمت گوارا کروگے کہ باہر جا کر اپنی آنکھیں کھُلی رکھو اور حقیقت بین نظر سے اُن چیزوں کو دیکھو نہ یہ کہ صرف اُن پر نظر ڈالو۔ اور اُس وقت تم اپنے مشاہدات کی بنا پر اپنی دیکھی ہوئی چیزوں کے متعلق سوال کرو کہ یہ چیزیں اس طرح پر کیسے واقع ہوئی ہیں تو اُس وقت تم پر واضح ہو جائے گا کہ ٹیلے اور پہاڑ اور پتھر کی کانیں دلچسپی اور تربیت کے لحاظ سے عمدہ سے عمدہ کتابوں سے کسی طرح کمتر نہیں ہیں۔ اور ہم اس باب میں کوشش کریں گے کہ تم کو اس فطرت کی کتاب کے پڑھنے اور سمجھنے میں مدد دیں اور جب تم اس سادہ طریقہ سے واقف ہو جاؤگے تو تمھاری مثال اُس شخص کی سی ہو گی جو کسی اجنبی ملک میں آکے ساکن رہا ہو اور وہاں کی زبان سے ناواقف رہا ہو اور اب وہاں کی زبان سیکھ کر سمجھنے لگے کہ وہاں کے لوگ کیا گفتگو کرتے ہیں۔

**ف ۹۵۔ لیمینیشن** (تصفیح) اور اسٹراٹی فیکیشن (تطبق)۔ اب فرض کرو کہ ہم ایک پتھر کی کان یا سینڈ اسٹون (ریت کے پتھر) یا چونے کے پتھر یا شیل یا کسی اور قسم کے مطبق احجار کے ٹیلے کو دیکھتے چلے گئے ہیں۔ اور یہ طبقات بالکل افقی یا تقریباً افقی ہیں پہلی اور سب سے زیادہ واضح بات یہ ہے کہ وہاں ایسے طبقات نظر آئیں گے جو نظرتاً ایک دوسرے سے فرق رکھتے ہیں۔ اور اگر ایک بڑا صفحہ پتھر کا گر گیا ہو تو یہ طبقات باسانی ایک دوسرے سے جدا ہو جاتے ہیں۔ اسکی کیا وجہ ہے؟ اب ہم اس کو کسی قدر زیادہ غور سے دیکھیں گے۔ اور پہلے پتھر کے ایک ٹکڑے کو یا کسی طبقہ کے ایک حصہ کو امتحان کریں گے۔ تو اکثر صورتوں میں اس ٹکڑے میں ایک قسم کا ریشہ یا تہ نظر آئے گی جو اس طبقہ کی اوپر اور نیچے کی سطحوں کے یا متوازی یا تقریباً متوازی ہے۔ اور وہ ٹکڑا

اس ریشہ یا تہ کی سمت میں زیادہ آسانی سے ٹوٹے گا یا ترشے گا بہ نسبت اُسکے علی القوائم ٹوٹنے۔ اور اگر ہم اس جگہ خردہ بین سے کام لیں تو ظاہر ہوگا کہ یہ ریشہ متعدد پتلی تہوں سے مشتمل ہے جو بعض وقت کاغذ سے بھی زیادہ پتلی ہوتی ہیں۔ اور جو ایک دوسرے سے قماش و رنگ اور ترکیب کیمیاوی میں فرق رکھتی ہیں۔ اقسام شیل اور ابرک دار سینڈ اسٹون میں پتھر کے ریشہ یا تصفیح کی وجہ ظاہر ہے۔ کیونکہ یہ طبقہ چکنی مٹی کی پتلی تہوں اجتماع سے یا میکا (ابرک) کے ورقوں کے پانی میں تہ نشین ہونے سے بنا تھا۔

اگر یہ مواد زیادہ مقدار میں ایک دم تہ نشین ہو جاتا تو اجزا کا باہمی انتظام اس طرح پر نہ ہوتا بلکہ اُن سے ایک ہی طبقہ بن جاتا۔ چونکہ بہت سی صورتوں میں ایک انچ کے دل میں بیاس سے سو تک ایسی نازک تہیں یا جھلیاں پائی جاتی ہیں تو اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اُتنے دل کے بننے میں اتنے مختلف مراتب میں ترسیب واقع ہوئی ہے اس عمل کے لیے بیشک بہت زمانہ صرف ہوا ہوگا جس میں ایک طبقہ ایک یا زیادہ فٹ ضخیم بن سکے۔ اور دوسرے طبقات جن میں ایسی نازک تہیں نظر نہیں آتی ہیں وہ شاید زیادہ تیزی کے ساتھ جمع ہوئے ہونگے یا بعض طبقات مِن کل ہوا و پانی کی ایک ہی طغیانی کے ساتھ یا کسی اور اتفاق سے آکر ایک ہی وقت میں تہ نشین ہو گیا ہوگا۔

اگر ہم اس بات کو تسلیم کر لیں کہ ایک طبقہ کی ترسیب میں۔ جو متعدد نازک تہوں سے مشتمل ہے مدتیں گذری ہوں گی۔ اور ہر نازک تہ کو ایک جداگانہ واقعہ تہ اندازی کا خیال کیا جاوے۔ تو اس قاعدے کے مطابق متعدد طبقات کے اجتماع کے لیے جو ایک دوسرے پہ واقع ہیں۔ جیسے کہ ہم مطبق پتھر کی کانوں میں مشاہدہ کرتے ہیں۔ ایک بہت طویل زمانہ صرف ہوا ہوگا۔

اگر ان طبقات کا جملہ مواد ایک ہی دم یا جلد تہ نشین ہوا ہوتا تو اُنمیں اس طرح کا انتظام جداگانہ تہوں کا نظر نہ آتا بلکہ وہ تمام مواد ایک درہم برہم ڈھیر کی طرح جمع ہو جاتا

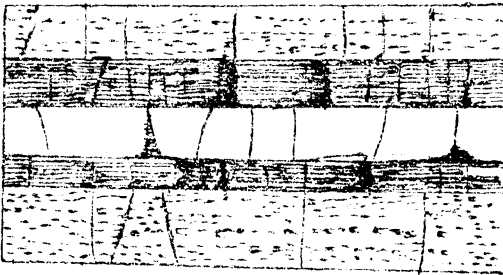
ان طبقات کا علیحدہ علیحدہ ہونا خود اس بات کی دلیل ہے کہ یہ مختلف اوقات اور زمانوں میں بنے ہیں۔ اور کہ مختلف ترسیبوں کے درمیان بہت زمانہ گذرا ہوگا جس میں ہر ایک تہ قبل اسکے کہ دوسری تہ اُسپر جمے سخت اور متحجر ہوگئی تھی۔

ہم اُن درمیانی زمانوں کا اندازہ کر نہیں سکتے ہیں کہ کیا مدت درمیان میں گذری مگر بعض صورتوں میں اُن زمانوں کے امتداد کا صریح ثبوت موجود ہے جو اسقدر طویل تھے کہ چند نسلیں حیوانات کی پانی میں نشو و نما پا کر چل بسیں قبل اسکے کہ اُنپر دوسرا طبقہ یا تہ آکر جم سکے۔ یا اسقدر طویل تھا کہ اُسی سمندر کے کسی دوسرے حصے میں متعدد طبقات تہ نشین ہوسکیں جو ان دونوں قسموں کے طبقات کے درمیاں ہوں۔

شکل (۶) میں ہم نے تصفیح اور تطبیق دونوں کو دکھلایا ہے۔ اس شکل میں وہ حصہ جو متوازی نزدیک نزدیک خطوط سے مشتمل ہے وہ شیل کے طبقات کو دکھلاتا ہے۔ اور سب سے اوپر اور سب سے نیچے کے نقطہ دار حصہ سے سینڈ اسٹون یعنی ریت کے پتھر کے طبقات مراد ہیں۔ اور جو سادہ طبقہ وسط میں واقع ہے وہ لیم اسٹون یعنی چونے کے پتھر کا طبقہ ہے جو کلابینس رکازات کی پتلی تہوں سے مشتمل ہے یعنی حیوانات کے خولوں اور ڈھانچوں سے مرکب ہے۔ طبقات کی اس ترتیب و توالی سے ہر ایک طبقہ کی حالت ظاہر ہوتی ہے جو اُس رقبہ پر اُس زمانے میں تھی۔ اور جس کا زمانہ بہت طویل تھا اور وہ طبقہ اُن خاص قسموں کے رسوبات سے مشتمل ہے جو اُس مدت میں اُسپر تہ نشین ہوتے تھے۔ اور اسمیں اُن جانوروں کی باقیات یعنی ہڈیاں اور سیپیاں موجود ہیں جو اُس سمندر میں اُس زمانے میں زندہ تھے۔ اور وہ سارا رقبہ ہر ایک تہ یا طبقے کا کسی دریاچہ یا سمندر کی تلی تھا یعنی اُس درمیانی زمانے میں جو اس کے اوپر کے طبقے کی ترسیب سے پہلے گذرا تھا۔

یہ واقعات اگرچہ بہت سادہ ہیں مگر فی الحقیقت یہ بنیاد ہیں جن پر علم جیالوجی کی

بنا قائم ہے۔ پس جن باتوں کو ہم حتماً صحیح خیال کرتے ہیں وہ یہ ہیں کہ طبقات کا ایک سلسلہ جسکے اجزا ایک دوسرے پر واقع ہیں متوالیاً بنا تھا۔ یعنی ایک طبقے کے بعد دوسرا طبقہ اُسپر جمتا گیا۔ اور وہ طبقہ جو سب سے نیچے ہے وہ سب سے قدیم تر ہے۔ اور جو سب کے اوپر ہے وہ سب میں جدید تر ہے۔ دوسرے طبقات کے مواقع سے اُنکی عمریں متشخص ہوتی ہیں۔

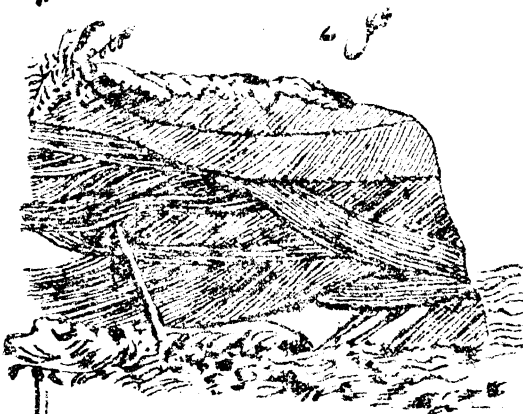
## ف ۹۶ تطبیق معوج

شکل ۶

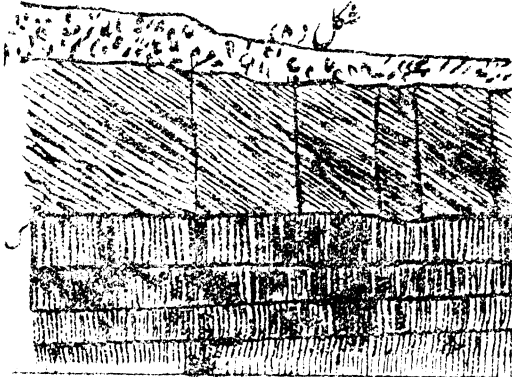
(ترچھا) یا کاذب۔ شکل (۶) اور اُسکے متعلقہ بیان میں شیل اور سینڈ اسٹون کو متوازی افق دکھلایا گیا ہے۔ جہاں ایک تہ یا طبقہ دوسری تہ پر سطح متوازی ہو

مثال تصدیع و تطبیق

مگر بعض طبقات کی ترتیب و انتظام میں بہت کچھ ناہمواری و بے قطعی نظر آتی ہے۔ جہاں مختلف سلسلے طبقات کے مختلف سمتوں میں مائل ہیں۔ اور مختلف رنگوں یا مختلف مقدار کے مواد پر مشتمل ہیں جیسا کہ شکل (۷)

شکل ۷

میں دکھلایا گیا ہے۔ یہ ساخت جسکو کبھی تطبیق کاذب بھی کہتے ہیں اُن سیلابوں کی سمت اور مقدار کے متواتر بدلتے رہنے کا ثبوت ہے۔ جن کے ساتھ وہ ریت اور مٹی بہکر آئی تھی جب ایک

سیل کسی ناہموار سطح پر بہتی ہے۔ اور اُسکے ساتھ دوسرے اجزا بھی بہتے ہوئے آگے بڑھتے چلے آتے ہیں۔ تو وہ اجزا مختلف مواقع میں تہ نشین ہوں گے۔ پانی کہیں کسی پشتہ کے سامنے اُن کا ایک ڈھیر لگا دے گا۔ اور کہیں اُن کو ایک ڈھلوان زمین کی سطح پر تہ انداز کر دیگا۔ اگر اسکے بعد پانی کی رفتار یا سمت میں کوئی تبدیلی واقع ہو جائے تو اُس پشتہ کو کہیں کاٹ کر بہائے جائے گا یا اُسی میں کسی جگہ ایک نالی کاٹے گا اور اس طرح پر جو نئی سطح بنے گی ممکن ہے کہ اُسپر دوسری تہیں آکر جم جائیں جنکی سمت پہلی تہوں کی سمت سے مختلف ہو۔ ایسے مظاہر سے عموماً اُتھلے پانی کا وجود ثابت ہوتا ہے۔ اور اکثر کسی ندی کے دہانے یا ڈلٹا کی کھدائی پر نظر آتے ہیں۔ بعض اوقات ان پچھلے طبقات یا تہوں کی ساخت زیادہ منظم اور باقاعدہ نظر آتی ہے جسکو **تطبیق کاذب حقیقی** کہہ سکتے ہیں کیونکہ ایسی صورتوں میں **حقیقی تطبیق** کے ساتھ التباس کا خوف ہے۔ جب کوئی ندی کسی دریاچہ یا سمندر میں ڈلٹا بناتی ہے جس کا کنارہ بہت ڈھلوان ہے۔ اور جہاں احتمال ہے کہ اوپر کے طبقات جو آگے تہ نشین ہو سکتے متوازی ہوں۔ تو وہاں نیچے کے طبقات اور تہیں ہمیشہ کما بیش کنارے کی سطح کے میلان کی مناسبت سے مائل یعنی ڈھلوان ہوں گی اور چونکہ بعض اوقات ڈلٹا بہت وسیع ہوا کرتے ہیں تو احتمال ہے کہ وہاں ایسی مائل سطحوں کا ایک سلسلہ پیدا ہو جائے جو زیادہ وسیع اور ضخیم بھی ہو۔

بعض جگہ مائل تہیں متوازی افق سطحوں کے اوپر پھیلی ہوئی نظر آتی ہیں جیسے کہ شکل (۵) میں دکھلایا گیا ہے۔ جو جنوبی اسٹافرڈشیر کے کوئلے کے معدن کا تراش ہے۔ اس نقشہ میں سینڈ اسٹون کی تہوں کا ایک سلسلہ ۱۱ منظم طور پر کوئلے کے طبقہ ل تک مائل چلا گیا ہے

شکل (۵)

اور اُس کا یہ موقع اور صورت ایک مربع میل کی وسعت میں برابر نظر آتی ہے۔ ابتداءً فقط بینڈ اسٹون کے نظر آنے سے ایسا خیال کیا گیا تھا کہ یہ طبقات اس حالت میں اُٹھائے گئے ہیں۔ مگر اُس معدن میں یہ بات نظر آئی جو اس شکل سے ظاہر ہوتی ہے تو معلوم ہوا کہ یہ طبقات بننے کے زمانے سے ہی ایسے مائل تھے۔

**ف ۹۷۔ لہر یا سیل کی علامت۔** پانی کی روانی یعنی سیل کا ایک اور اثر لہر یا سیل کی علامت ہے جو طبقہ کی سطح پر نظر آتی ہے۔ ایسی لہردار سطح اکثر سمندر کے کنارے کی ریت پر دکھلائی دیتی ہے جب کہ وہ پانی کے اُتر جانے کے بعد خشک ہو جاتی ہے۔ ایسی علامت بعض اوقات کسی چھوٹے نالے یا ندی کی ریتیلی تلی پر بھی نظر آتی ہے۔ وہ جو سمندر کے کنارے پر پیدا ہوتی ہے کچھ موج کے نمونہ کا نقشہ نہیں جو نیچے کی ریت پر منقش ہو گیا ہو کیونکہ وہ ایک امر محال ہے۔ بلکہ یہ علامت پانی کے اُتار چڑھاو کے وقت ریت کے آگے پیچھے ہٹ جانے سے پیدا ہوتی ہے۔ اگر ہوا پانی کی سطح کو حرکت دے تو اسکی سطح پر لہر پیدا ہوگی۔ اور جب ہوا نہایت مہین ریت پر چلے جب بھی یہی بات پیدا ہوگی۔ پانی سے بھری ہوی رکابی میں تھوڑی سی مہین ریت ڈال کر اُس رکابی کو ادہر اُدھر ہلائے جاؤ تو اُس ریت پر رکابی کی تہ میں سیل کی روانی کی نشانی نظر آئے گی۔ سمندر کے کنارے پر اگر ایسی ریت کی لہردار سطح کے اوپر ایک مہین چکنی مٹی کی تہ جم جائے۔ یا یہ ریت کی سطح سخت اور متحجر ہو جائے قبل اسکے کہ اُسپر دوسری تہ ریت کی آکر جم سکے۔ تو ایسی صورت میں بھی یہ لہر کی علامت اُس پہلی سطح پر قائم ہو جائے گی اس طرح کی کاری لہر کی علامتیں ہر زمانے کے سینڈ اسٹون اور شیل کی سطحوں پر نظر آتی ہیں جنسے پتا چلتا ہے کہ ویسی ہی حالتیں اور عوامل اُس وقت بھی کارفرما تھے جیسے کہ آج ہم مشاہدہ کرتے ہیں۔

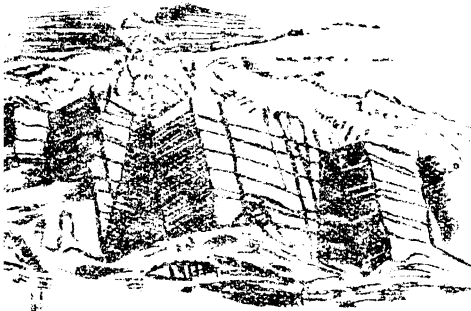
**ف ۹۸۔ مفاصل۔** شکل (۶) میں علاوہ افقی خطوط کے۔ جن سے تطبیق اور تصفیح

ظاہر ہوتے ہیں - چند عمودی یا تقریباً عمودی خطوط بھی دکھلائے گئے ہیں - جو اُن اُفقی طبقات کو تقاطع کرتے ہیں - یہ **مفصل** یا جوڑ ہیں جو سخت پتھر اور صخور میں ہر جگہ نظر آسکتے ہیں جہاں اُن کی سطح کھلی ہوئی ہے - یہ مفاصل وہ طبیعی تفریق کی سطحیں ہیں جو احجار کے انقباض کا لازمی نتیجہ ہیں جبکہ وہ سخت اور منجمد ہوتے جاتے ہیں - ایسے مفصل یا درار یا طبیعی تڑک اکثر چکنی مٹی اور نشاستہ میں یا لوہے کے تفل یا شیشے میں اُن کے خشک ہونے یا جمنے کے وقت ضرور واقع ہوتی ہیں - اور اسی قسم کے مفصل یا درار یں آتش فشانی مرجانی کی بالائی سطح میں - یا لاوا میں جو اُسی وقت سرد ہوگیا ہو - یا دوسرے احجار میں اکثر مشاہدہ ہوتی ہیں -

ان مفاصل کی کمی بیشی اُن مواد کے سخت ہونے کی مقدار کے متناسب ہے جو کسی قسم کے پتھر یا طبقہ میں واقع ہوئی ہو - اور کسی قدر اُن کے مواد کی ساخت و قماش اور خصوصیات پر موقوف ہے -

مطبق اور تہ بر تہ احجار میں عموماً دو قسم کے مفصل رہتے ہیں جو تقریباً ایک دوسرے پر علی القوائم واقع ہیں اور جو تطبق کے سطوح پر بھی علی القوائم ہیں - اسکے علاوہ دوسرے مفاصل بھی ہیں جو بے ترتیبی و بے نظمی کے ساتھ مختلف سمتوں میں دوڑے ہوئے ہیں - شکل (۹) ایک لیم اسٹون (چونے کے پتھر) کے معدن کا نقشہ ہے جو آیرلینڈ کے ضلع کارک میں واقع ہے - اور اس قسم کی صورتیں ہر ایک معدن میں نظر آسکتی ہیں - اس نقشہ میں وہ منظم خطوط جو ناظر کی جانب سے بائیں طرف کو ڈھلواں ہیں اور جن کا ڈھال یعنی میلان بہت کم ہے - وہ تطبق کی سطحیں ہیں - اور وہ عمودی خطوط جو عموماً ان کو تقاطع کرتے ہیں وہ مفصل ہیں - اور وہ صفحے جن میں سے ایک حصہ روشنی میں ہے یعنی نقشہ میں سفید دکھلایا گیا ہے - اور دوسرا حصہ جس پر تماماً سایہ پڑا ہے یہ دونوں قسموں کے مفصل ہیں جو تطبق کی سطحوں کو تقاطع

کرتے ہیں۔ اور ایک دوسرے کو بھی علی القوایم تقاطع کرتے ہیں جس کی وجہ سے وہ
مربع گوشے پیدا ہوتے ہیں۔ **علی القوایم**، **عمودی** و **مربع** کے الفاظ کو ہم نے کسی قدر
وسیع معنوں میں استعمال کیا ہے لیکن ممکن ہے کہ وہ حقیقی عمود یا مربع نہوں یعنی اُنکے
زاویہ شاید کسی قدر قایمہ سے چھوٹے (حادّہ) یا بڑے (منفرجہ) ہوں۔

شکل ۹

بعض وقت ایسا ہوتا ہے کہ متعدد
چھوٹے غیر منتظم اور ترچھے مفاصل اُن
دونوں منتظم اور مستطیل مفصلوں کو
ڈھانپ دیتے ہیں۔ یہ احجار ایسی
صورت میں ظاہر ہے کہ طبعاً مختلف
غیر منتظم شکل کے ٹکڑوں میں ٹوٹ کر
علیحدہ ہونگے اور گر جائینگے۔ لیکن
اسمیں شک نہیں کہ احجار مطبق میں

لیم اسٹون کے مفاصل

کم سے کم دو قسم کی منقسم سطحیں ہوا کرتی ہیں۔ جو سطوح تطبق کے علاوہ ہیں جنکی وجہ سے
وہ پتھر مستطیل ٹکڑوں میں علیحدہ ہو سکے۔

احجار ناری الاصل یا غیر مطبق میں بھی مستطیل یا مکعب ٹکڑوں کے حاصل کرنے
کے لیے اقل درجہ تین قسموں کے مفصل کا ہونا لازمی ہے جو ایک دوسرے کو تقاطع کرتے
ہوں۔ اور ہر مجموعہ ایسے مفصلوں کا دوسرے دو سلسلوں پر علی القوایم واقع ہوتا ہے۔

مطبق احجار کے ایک سلسلے کو مثل ڈبل روٹی کی قاشوں کے فرض کرو جنکو کاٹکر
ایک دوسرے پر رکھدیا ہے۔ اگر ہم ان کو مستطیل یا مکعب ٹکڑوں میں کاٹنا چاہیں تو
اس تودہ کو آڑا اور کھڑا تراشنا چاہیے تاکہ مکعب یا مستطیل ٹکڑوں میں اسکی تقسیم ہوسکے
مگر غیر مطبق احجار جن میں جوڑ یا مفصل نہیں اُن کو سالم روٹی کی طرح خیال کرو جس کو

گر مستطیل یا مکعب ٹکڑوں میں کاٹنا چاہیں تو تین معین قسم کی سطحوں میں اُن کو تراشنا یا کاٹنا ہوگا جنمیں سے ایک تراش تو اُسکے قاش بنائے گی اور دوسری دو تراشیں اسپر علی القوایم اور اپنے آپس میں بھی علے القوایم ہوں گی۔

شکل (۱۰) ایک گرانیٹ پتھر کے معدن کا نقشہ ہے جو کلینی میں ڈبلین کے قریب واقع ہے جسمیں پتھر کے رُخ یا صفحے وہی مفصل کے صفحے ہیں۔ اسمیں علاوہ چند چھوٹے غیر منتظم خطوط کے دو قسم کے تقریباً منتظم اور متوازی سطوح بھی ہیں جنمیں سے ایک سلسلہ بہت زیادہ میلان کے ساتھ داہنی طرف اور دوسرا بائیں جانب کو جاتا ہے۔ یہ فی الواقع اُن مفصلوں کی منتہا ہیں جو ناظر کی طرف سے باقی ہیں۔ لیکن ان کے علاوہ ایک اور سلسلہ بھی ہے جو ان کو قطع کرتا ہے جس سے وہ ساری سایہ دار سطحیں نظر آتی ہیں جو ناظر کے مقابل ہیں۔ اور جن کی منتہا معدن میں نظر آئیں گی اگر ہم پلٹ کر اُن کی سیدھ میں دیکھیں۔ لیکن اگر کسی ناری اجسام میں ایک سلسلہ مفصلوں کا مفقود ہے تو ظاہر ہے کہ باقی دو سلسلوں سے طویل ستون بنیں گے۔ ایسی صورتوں میں بہت بڑے یکپارچہ پتھر کے ستون نکلتے ہیں۔ اس قسم کی مفصلیت کو منشوری کہتے ہیں جس سے منشور بنتے ہیں۔ اور جبکہ مکعب ٹکڑے حاصل ہوں تو اُسکو مفصلیت مکعب کہیں گے۔ منشوری مفصلیت میں آخرکار ایک منتظم تبدیلی سے منشور کثیر الاضلاع یا ستون بن

شکل ۱۰

گرانیٹ میں مفاصل

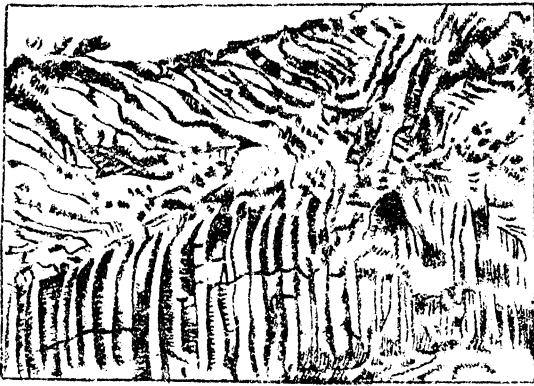
ہوتی ہے جن کا طول پانچ فٹ سے سو بلکہ دو سو فٹ تک ہوتا ہے۔ اور جن کا قطر دو ایک انچ سے چھ اور آٹھ فٹ تک ہوتا ہے۔

جائنٹس کازوے اور جزیرہ اسٹافا میں فنگل کا غار اس قسم کی منشوری مفصلیت کی عمدہ مثالیں ہیں جن میں مفصلیت نہایت منظم طور پر واقع ہوی ہے۔ لیکن اسکی غیر منظم اور ناہموار مثالیں بسالٹ پتھر کے ہر معدن میں نظر آتی ہیں۔ اسی طرح سے فلسٹون میں بھی جہاں اسکی سطح کھلی ہوی ہو اور تمام دنیا کے پرانے لاوا کے وسطی حصوں میں بھی یہی کیفیت نظر آئے گی۔

مفاصل کی اُن سطحوں سے جنسے ستون بنے ہیں۔ ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ گویا وہ مفاصل اُن سطحوں کے قریب سے شروع ہوے ہیں جہاں سے وہ پگھلا ہوا مادہ سرد ہونا اور سخت ہونا شروع ہوا تھا۔ اور جہاں سے وہ اثر اندر تک سرایت کر گیا۔ مگر بعض اوقات ان ستونوں کے آڑے مفاصل جنسے وہ چھوٹے اور کوتاہ حصوں میں منقسم ہوتے ہیں بے ترتیبی اور بھدے پن سے ایک دوسرے سے اُلجھے ہوے ہیں۔ یہ غالباً مختلف مرکزوں سے سرد ہونے کا نتیجہ ہو جو اُس مذاب مادہ میں واقع ہوا ہے۔ جو گروں کی طرح ترقی کرتے گئے ہیں یہاں تک کہ اُن کے باہمی تداخل نے ان کو مسدسی شکل اختیار کرنے پر مجبور کر دیا۔ مگر اُن کا ایک دوسرے پر واقع ہونا اُن منشوری بڑے مفصلوں کا نتیجہ ہے۔

شکل (۱۱) پوک ہل واقع ضلع اسٹافرڈ شیر کے ایک بسالٹ کے معدن کا نقشہ ہے۔ یہاں بسالٹ پتھر کا ایک ٹیلا ہے جس کے اوپر کے حصہ میں جو ستون ہیں وہ تقریباً افقی ہیں لیکن اُن میں ایک مرکز سے ہر طرف شعاعوں کی طرح پھیلنے کا میلان پایا جاتا ہے۔ یا یوں سمجھو کہ اُس ٹیلے کی اصلی سطح سے وہ باہر سے اندر کی جانب مائل ہیں۔ مگر نیچے کے حصہ میں وہ سب عمودی حالت میں ہیں جو صریحاً

کوئلے کے معدن کی چکنی مٹی کے فرش یا تلی سے اُبھرے ہوئے ہیں۔ لیکن ان عمودی ستونوں کے اوپر کے سرے بھی اندر کی جانب مڑے ہوئے ہیں جن کا انتظام بہیئت مجموعی ایسا معلوم ہوتا ہے کہ گویا ان میں یہ بات مفصل کی سطحوں کے باہر سے اندر کی جانب مائل ہونے سے پیدا ہوی ہو یعنی اُن اصلی خارجی سطحوں سے جو اُس سرد ہونے والے مواد کو گھیری ہوی تھیں۔

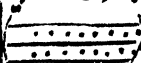
شکل ۱۱

پوک ہل کے سالٹ کا معدن

# باب دہم

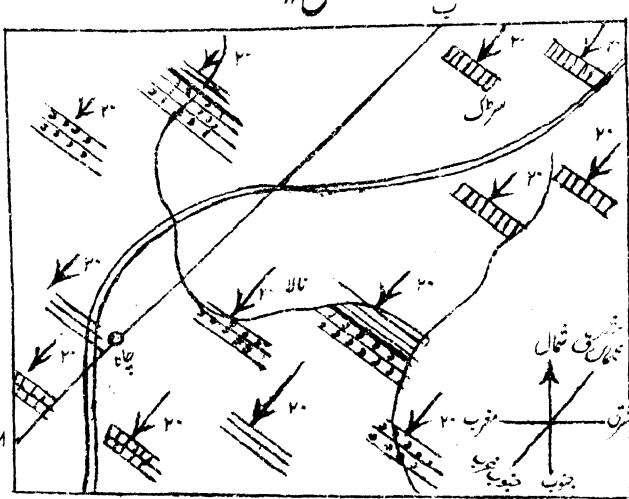
## طبقات یا تہہاے مائل

**ف ۹۹** - اُس فرضی پتھر کے معدن میں جس کا ذکر اوپر گذرا طبقات اور تہوں کو افقی فرض کیا گیا تھا۔ لیکن اکثر طبقات مائل یعنی ڈھلوان ہوا کرتے ہیں۔ بعبارت اُخریٰ وہ خط افقی کے ساتھ کوئی زاویہ بناتے ہیں۔ ایسی صورت میں ہر طبقہ بوجہ اسی میلان کے۔ اپنے اوپر کے طبقے کے نیچے قعر زمین میں چلا جاتا ہے۔ اسی طرح سے وہ اسکے اوپر والا طبقہ

اپنے سے اوپر کے طبقہ کے نیچے پوشیدہ ہوجاتا ہے۔ اگر ہم کسی ایسے طبقہ مین سے کوئی
قیمتی شے جو اُس میں ہے نکالنا چاہیں تو امتحان سے معلوم ہوگا کہ وہ طبقہ گہرائی میں
اُترتا چلا جاتا ہے۔ یہاں تک کہ بسبب زیادہ گہرائی کے اُس شے کے نکالنے کا صرفہ
زیادہ ہوجاتا ہے۔ یعنی اُس کی منفعت سب اُسکی کُھدائی میں صرف ہوجاتی ہے۔
جس کی وجہ سے اُسکو ترک کردینا پڑتا ہے۔ نزول وخروج طبقات کا وہ ڈھال یا میلان
جو نیچے کی جانب ہوتا ہے اُن کا **نزول** کہلاتا ہے جس کو انگریزی میں **ڈیپ**
کہتے ہیں۔ اور اس کے عکس کو **عروج** کہیں گے جس کو انگریزی میں رایز کہتے ہیں
یعنے بلند ہونا بعض اضلاع میں جہاں آڑی کُھدائی کی گئی ہے طبقات یا تہیں
اُن میں نظر آئی ہیں جنمیں ایک قسم کی توالی پائی جاتی ہے اور جو ایک دوسرے پر
واقع ہیں۔ اور یہ حالت اُن میں بہت دور تک بالکل منظم نظر آتی ہے۔ ایسی صورت
میں ظاہر ہے کہ آخری تہ جس کو عروج ہوتا ہے یعنی جو اوپر آتی ہے لابدا اُن طبقات
یا تہوں کی پوری ضخامت کے نیچے سے اوپر آتی ہے جو اُسکے اوپر واقع ہیں۔ اور اسی
وجہ سے تناسباً اُس کھُدائی کی دوسری جانب زیادہ گہرائی مین ہوگی۔
کسی مائل تہ یا طبقہ کے سطح زمین پر آنے کے موقع کو اُسکا **مخرج** کہیں گے
اور انگریزی میں اُسکو آوٹ کراپ یا لسبٹ کہتے ہیں۔ اور وہ خط جو نزول کی
سطح پر علی القوائم واقع ہوتا ہے یعنی مخرج کا وہ خط جو ہموار سطح کے برابر ہے اُسکو
اُس تہ کا خط **خروج** کہیں گے۔ اس کا انگریزی لفظ اسٹرائیک ہے۔ واضح ہو
کہ خروج یا خط خروج ہمیشہ افق کی سطح میں واقع ہوتا ہے۔ اور یہ فی الحقیقت
سطح افق اور نزول کرنے والے طبقہ کی سطح کے تقاطع کا موقع ہے اور مخرج کسی
تہ کا زمین کی سطح پر موقوف ہے۔ اسلیے کسی تہ یا طبقہ کا خروج اُسیوقت مخرج کے ساتھ تطابق
کریگا جب کہ زمین کی سطح افقی ہو۔ خروج سے تہوں کا میلان ظاہر ہوتا ہے کہ وہ کس

طرف کو جاتی ہیں اور اُن کو کہاں تلاش کرنا چاہیے - اسی وجہ سے اس اصطلاح کو بعض لوگ غیر معین طور پر خط مخرج کے لیے بھی استعمال کرتے ہیں جب کہ وہ خط مستقیم ہو۔ سر چارلس لائل نے نزول و خروج کو مکانوں کی ایک قطار سے تشبیہ دی ہے جن کا طول مشرق و مغرب کی سمت میں واقع ہے اور جن کی چھت کا بلند ترین حصّہ جہاں دونوں طرف سے چھت کا ڈھال آکر ملتا ہے بمنزلہ سلیٹ کی تہوں کے خروج کے ہے - اور جن کا نزول ایک طرف شمال اور دوسری طرف جنوب کی جانب ہے - بہر حال کسی تہ کے ایک سلسلے کا مخرج اگر کہیں کھلا ہوا نظر آئے خواہ وہ مصنوعی ہو یا کسی پہاڑ میں طبعی ہو - ایسے کھلے ہوے مخرج کو جیالوجی کی اصطلاح میں تراش کہتے ہیں - جیالوجسٹ پہلے ایسے ہی تراشوں کو تلاش کرتا ہے - کیونکہ جب وہ کسی ضلع کی تحت الارضی ساخت کو دریافت کرنا چاہتا ہے تو ان ہی تراشوں کی طرف غور سے توجہ کرتا ہے -

نقشہ اور تراش جیالوجی - چونکہ اس بات کا جاننا لازمی ہے کہ ایسی دریافت تحقیقات کس طور پر عمل میں لائی جاتی ہے - اس لیے مناسب ہے کہ اسکو کسی قدر تفصیل کے ساتھ بیان کیا جائے - پہلے تو اُس ضلع کا ایک بڑے پیمانہ کا نقشہ لینا چاہیے اسکے بعد ایک جیبی قطب نما اور ایک کلائی نومٹر (زاویہ پیما) جس کے ذریعہ سے کسی تہ کا میلان افق کے ساتھ دریافت کیا جا سکتا ہے - بلکہ جدید اختراعات میں اوسی کلائی نومٹر میں بھی قطب نما لگا ہوا ہوتا ہے - جب یہ سامان مہیا ہوگیا تو اُس کھلے ہوے موقع کو تلاش کرنا چاہیے - اکثر تو یہ حصہ ملک فراش یا نباتات سے پٹا ہوا نظر آئے گا - لیکن جب ہم اچھی طرح سے اُس ضلع کو امتحان کرینگے تو اسمیں کہیں بعض برہنہ پتھر کے ٹیلے یا بعض پہاڑ کے سیدھے اور عمودی پہلو کسی ندی یا نالے کے کنارہ پر یا کسی سڑک یا ریل کی کھدائی یا کسی معدن یا کسی کنوئیں میں نظر آجائیں گے - شکل

(۱۲) کو اُس نقشہ کا ایک قطعہ فرض کرو جس میں سے ایک سڑک گئی ہے اور ایک چھوٹا نالا بھی اُسمیں بہتا ہے۔ اور فرض کرو کہ اس قطعہ زمین کے شمالی شرقی گوشہ میں چار لَیم اِسٹوں (چونے کے پتھر) کے معدن ہیں۔ جن کا زاویہ نزول ۲۰° درجہ جانب جنوب غرب ہے۔ یعنی انکا نزول خط افقی کے ساتھ بیس درجہ کا زاویہ جنوبی غربی سمت میں بناتا ہے۔ اس نقشہ میں ہمنے لیم اسٹون کے معدن کو اس طرح پر ( ) دکھلایا ہے یعنی متوازی خطوط جس میں آڑے چھوٹے خطوط ہیں۔ اور جو نقشہ کے شمالی شرقی گوشہ میں نظر آتے ہیں اور جن کا امتداد شمال غرب سے جنوب شرق سمت میں ہے جس سے اُن کا خروج ظاہر ہوتا ہے۔ اُنکے نزول کو تیروں سے ظاہر کیا گیا ہے۔

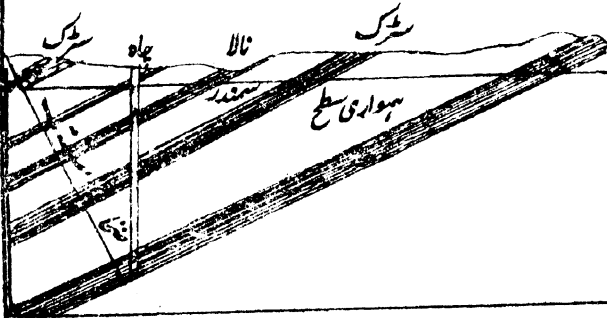
شکل ۱۲

اس نالے کے کراڑوں کے امتحان کرنے سے فرض کرو کہ ہم کو اسی خط خروج میں دو مقام پر کچھ شیل نظر آتا ہے جس کو نقشہ میں اس طرح پر ( ) نزدیک نزدیک متوازی خطوط سے دکھلایا ہے۔ اس میں ایک کوئلے کی تہ ہے

جس کو موٹے سیاہ خط سے بتلایا ہے۔ اور کچھ سینڈ اسٹون (ریت کے پتھر) کی تہیں ہیں
جو متوازی خطوط کے درمیان نقطے دینے سے ظاہر ہوتی ہے۔ اس طور پر
اور فرض کرو کہ ہم کو دو تین مواقع ہیں سینڈ اسٹون اور سیل کے کھلے ہوئے
حصے اُسکے جنوب غرب میں نظر آتے ہیں جن کا نزول و خروج بھی اُسی قسم کا ہے۔
اور سب سے آخر میں فرض کرو کہ اُس قطعۂ ضلع کے جنوبی غربی گوشہ میں کچھ اور لیم
اسٹون نظر آتا ہے جو اُس شمالی شرقی گوشہ کے لیم اسٹون سے بہت فرق رکھتا ہے
مگر اس کا نزول بھی اُسی جنوبی غربی سمت میں اور یکساں ہی درجہ کا ہے۔

بیان بالا سے ظاہر ہو جائیگا کہ وہ لیم اسٹون جو نقشہ کے جنوبی غربی گوشہ میں
واقع ہے سب اقسام احجار کے اوپر واقع ہے۔ اور جو شمالی شرقی گوشہ میں ہے وہ سب
طبقات کے نیچے سے عروج پایا ہے اور سطح تک پہنچا ہے۔

ایسی مفروضہ صورت میں جہاں متعدد مقامات پر احجار کا صفحہ برہنہ اور کھلا ہوئے
ہم نہ صرف اس عام حقیقت سے واقف ہوتے ہیں بلکہ ہمارے پاس وہ مصالحہ بھی موجود
ہو جاتا ہے جس سے ہم اُن تہوں کی توالی کی ضخامت کو بھی حساب کرکے دریافت
کرسکتے ہیں جو زمین کے اندر سے خارج ہوکر اوپر آتی ہیں یعنی جن کا خروج نظر آتا ہے
اسکے علاوہ یہ بھی معلوم کرسکتے کہ اُن میں سے ہر ایک تہ یا طبقہ کتنی گہرائی میں پایا
جائیگا اگر ہم اُس میں برما چلائیں یا بغرض دریافت کنواں کھودیں۔ اس
حساب کا سہل تریں طریقہ بذریعہ ایک تراش کے ہے جو کسی نقطہ سے احجار کے خط
خروج پر علی القوائم کھینچا جائے فرض کرو کہ تم کوئلے کے معدن کی تلاش میں ایک
گہرا کنواں اُس مقام پر کھودنا چاہتے ہو جہاں نقشہ میں لفظ چاہ لکھا ہے۔ اور کھودنا
شروع کرنے کے قبل ہم دریافت کیا چاہتے ہیں کہ کوئلا وہاں کس عمق پر ہے۔ اور وہاں
سے لیم اسٹون اُسکے نیچے کتنی گہرائی اور کتنے دور تک واقع ہے۔ اس لئے ہم نقشہ پر

ایک خط تراش ا ب کھینچتے ہیں جو درمیان جنوب غرب و شمال شرق واقع ہو اور اُس
موقع سے گذرے جہاں ہم نے کنواں کھودنے کے لیے تجویز کیا ہے - اور بذریعہ لیول
یعنے آلۂ دریافت ہمواری اُس خط کے طول میں زمین کی سطح کی پستی و بلندی کو مشخص
کرتے ہیں - اسکے لیے ایک خط بنیادی فرض کرنا لازم ہے - اس لیے سمندر کی سطح کو
خط مفروضۂ بنیادی فرض کیا جاتا ہے جب اس قطعہ زمین کی سطح کا نشیب و فراز
معلوم ہوگیا جیسا کہ شکل (۱۳) میں دیا گیا ہے تو ہم بیس درجہ کے زاویہ کے خطوط
مائل کھینچتے ہیں - جن کی سمت جنوبی غربی ہے - اور یہ خطوط اُن مواقع سے کھینچے گئے
ہیں جہاں خط تراش نے اُن تہوں کے مخرجوں کو تقاطع کیا ہے یا ان کو خطوط مستقیم
سے ملایا گیا ہے - تو اس تراش سے وہ عمق ظاہر ہوگا جہاں وہ کنواں نیچے کے طبقات
یا تہوں سے جا کر ملے گا

شکل ۱۳

اسی طرح سے اگر ہم اُن تمام تہوں کے توالی کی ضخامت کے دریافت کرنا چاہیں یعنے سب سے اوپر کی تہ سے سب سے نیچے کی
تہ تک کا دل دریافت کرنا چاہیں جو اُس ضلع یا قطعہ زمین میں کھلے ہوے اور برہنہ ہیں - تو اس خط کا طول
جس پر لفظ ضخامت لکھا ہوا ہے اور جو نقشہ میں تہوں کے خطوط پر علی القوائم کھینچا ہوا ہے - سکو اُنکی ضخامت
دکھلائیگا - اور اسکے طول کو اس پیمانہ سے ناپنا ہوگا جس پیمانہ پر وہ نقشہ بنایا گیا ہے -

ف - یہ عمل تو نہایت ہی سہل اور سادہ ہے - مگر ان سے جو نتائج مستنبط ہوتے
ہیں وہ نہایت دلچسپ اور وسیع ہیں - اُن سے نہ صرف یہ معلوم ہو سکتا ہے کہ کسی

ایک موقع پر زمین کی سطح کے نیچے تحت الارضی ساخت کیسی ہے۔ بلکہ اُس سے اسکی بھی توضیح ہو جائے گی کہ اگر ہم اپنے مشاہدات کو اور ایسی پیمائش کو دوسرے مقامات میں بھی کام میں لائیں۔ تو ہمارا علم ایسے عمقوں سے بھی گذر جائے گا جو عملی معدنی کھدائیوں سے بہت دور ہے۔ اُس وقت ہم قیاس اور استقرار سے کُل قشر ارض کی ساخت کو دریافت کر سکیں گے۔ اگرچہ اُن عمقوں تک ہمارا پہنچنا محالات سے ہے۔ کیونکہ ہم فقط ایک بہت ہی کم فاصلہ تک کا حال حقیقی اور عملی تحقیقات سے دریافت کر سکیں گے۔ گو اس میں شک نہیں کہ یہ تمام تہیں فقط مقامی اور جزئی رسوب ہیں اور بہت جلد سب سمتوں میں ان کا خاتمہ ہو جاتا ہے۔ اور ہر چند کہ بہت سی ایسی بھی ہیں جو ضخامت و حجم میں مختلف سمتوں میں تفاوت رکھتی ہیں۔ لہذا ممکن ہے کہ کسی خاص تہ یا طبقہ کے وقوع کے لحاظ سے ہمارے حساب اور تخمین میں غلطی واقع ہو جائے اور اُسکے موقع کو کسی خاص مقام کے نیچے ہم مشخص نہ کر سکیں۔ مگر چونکہ یہ تغیرات خاص طور پر واقع ہوتے ہیں۔ اور یہ ایسے حدود میں محدود ہیں کہ تھوڑے سے تجربہ سے ہم حساب کر کے تقریباً اصلی نتیجہ تک پہنچ سکتے ہیں۔ اور بڑی غلطیوں سے بچ سکتے ہیں اور اُن کے مختلف مجموعوں کی تلاش کر سکتے ہیں ہر چند کہ اُن میں سے بعض تہوں کی خصوصیات میں فرق آگیا ہو یا اُس قطعہ زمین میں دوسری تہیں اُنکی جگہ پر آگئی ہوں۔

یہ حقیقت میں ایک عجیب بات ہے کہ بعض پتلی تہوں کو کیونکر بہت دور تک دوام رہتا ہے۔ اور نیز بعض چھوٹے مجموعوں کی خصوصیتیں بہت وسیع رقبوں میں کس طرح پر قائم رہتی ہیں جو وسعت میں کئی مربع میل ہیں۔ اور تجربہ سے یہ بھی ثابت ہوا ہے کہ ان تہوں کی ضخامت اور خصوصیتیں دوسرے مواقع میں اکثر اور بہت جلد متغیر ہو جاتی ہیں۔ جن سے سرسری مشاہدہ کرنے والے اصلی نتیجہ سے بہت دور جا پڑتے ہیں اور گمراہ ہو جاتے ہیں۔ اگر وہ احتیاط و ہمدسے کام لیں تو صرف

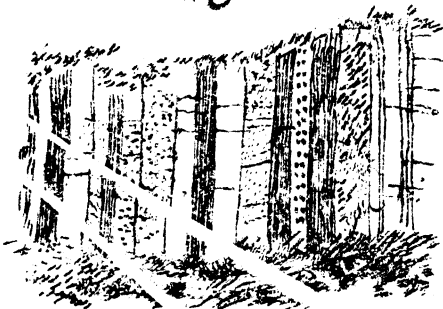
ایسی صورتوں کو سمجھ سکیں گے بلکہ اُنکی صحیح توجیہ اور توضیح بھی کر سکیں گے۔

**ف ۱۰۱ تہوں اور طبقات کا میلان** - احجار مطبق کی تہیں جو مختلف مقامات میں مشاہدہ ہوتی ہیں بلحاظ زاویہ میلان بہت مختلف ہوا کرتی ہیں یعنی اُن کا میلان تقریباً افقی حالت سے عمودی تک ہوا کرتا ہے۔ یہ ممکن ہے کہ بعض تہیں ڈھالو سطح پر اصلاً جمی ہوں۔ اور عجب نہیں کہ ریت اور سنگریزوں کے پشتے ڈھلواں سطحوں پر تہ نشین ہوں جس طرح سے کہ ہم خشکی پر طبیعی یا مصنوعی پشتوں میں مشاہدہ کرتے ہیں۔ مگر یہ وسعت میں چنداں زیادہ نہیں ہوتے ہیں۔ کیونکہ فرضاً اگر کوئی تہ فقط ایک ہی مربع میل پر پھیلی ہوئی ہو تو ہرگز یہ بات تصور میں نہیں آئے گی کہ وہ تماماً کسی مائل سطح پر تہ انداز ہوئی ہو۔ کیونکہ اگر ایسا ہوتا تو پانی کی تلی کا بھی ایک میل کے طول تک گہرا ہو جانا لازم آتا اور اُس وقت اُس کا ایک حصّہ دوسرے سے بہت زیادہ گہرا ہوتا جس سے ممکن نہ تھا کہ اُسپر ایک منتظم اور یکساں رسوب جم سکے۔ جو تہیں اپنی اصلی ترسیب سے کسی قدر مائل ہیں اُن تہوں سے بہت جلد ممیّز ہو سکتی ہیں جو بعد کو ایک طرف سے بلند ہو کر مائل ہو گئی ہیں۔ اسکی تمیز یا شناخت کا ذریعہ یہ ہے کہ وہ کچھ بہت زیادہ گہرائی تک نہیں پہنچتی ہیں اور دفعۃً دوسری افقی تہوں سے ملاقی ہو کر ختم ہو جاتی ہیں۔ جیسا کہ شکل (۸) میں سینڈ اسٹون کی تہوں کی کیفیت دکھلائی گئی ہے۔ ایسی تہیں عموماً غیر منتظم ہیں اور مختلف سمتوں میں پتلی ہو جاتی ہیں۔

علاوہ بریں بہت کم مواقع میں ایسی تہوں کا میلان ۵ ہ ۴ درجوں سے زیادہ ہوتا ہے۔ پولی مٹی سے ایسا پشتہ بنایا نہیں جا سکتا ہے جس کے کنارے ریل کے پشتے سے ڈھال میں زیادہ ہو سکیں۔ کیونکہ اگر ڈھال زیادہ ہوگا تو وہ تمام مٹی ڈھل کر نیچے آجائے گی اور اُس پشتے کا میلان ۳۵ درجوں سے زیادہ نہیں ہو سکے گا موٹی ریت اور سنگریزوں کے پشتے کا زاویہ میل کبھی ۴۰ درجے تک کا بھی ہوتا ہے

مگر ریت ہرگز ۳۵ درجے کے زاویے سے بڑا زاویہ نہیں بنا سکتی ہے۔ اور پانی میں بھی زاویہ یہی یہی رہتا ہے اگرچہ پانی میں ثقل اضافی ان اشیاء کا گھٹ جاتا ہے۔ مگر اسی صورت میں کہ اُسکے اجزا گول اور بہت چھوٹے ہوں اور پانی سے وہ بخوبی تر ہو جائیں بہر حال ۲۵ سے ۳۵ درجے تک کے زاویے اکثر نظر آتے ہیں۔

پس جب ہم کو ایک ممتد سلسلہ ایسی تہوں کا نظر آئے جو ٹیڑھی ہو کر ۴۵ درجے سے زیادہ کا زاویہ بناتی ہیں۔ یا اس سے بھی زیادہ بلکہ کبھی تقریباً عمودی ہوتی ہیں تو ہم کو یقین کر لینا چاہیے کہ یہ اس حالت میں صرف حرکات اندرونی زمین کے سبب سے واقع ہوئی ہیں اور اُن کا بلند ہونا ایک طرف بہ نسبت دوسری طرف کے بہت زیادہ ہے۔ اور ایسا معلوم ہوتا ہے کہ گویا کسی نے ان کو اُٹھا کر کھڑا کر دیا ہے۔ فرض کرو کہ ہم کو کہیں ایک سلسلہ ایسی تہوں کا نظر آتا ہے جیسا کہ شکل (۱۴) میں دکھلایا ہے جن میں سے بعض تہوں میں گول سنگریزے ریت میں دبے ہوئے منتظم تہوں میں نظر آتے ہیں۔ یہ تو ظاہر ہے کہ یہ تہیں اصلاً ہرگز ایسی حالت میں تہ انداز نہیں ہوئی ہوں گی جس حالت میں ہم اُنکو پاتے ہیں کیونکہ ایسا کوئی عمل طبیعی نہیں ہے جس سے چھوٹے اجزا ایک عمودی دیوار پر گارے کی طرح لیس دیے گئے ہوں اس میں شبہ نہیں کہ یہ تہیں ابتداءً پانی کی تہ پر افقی حالت میں جمی ہوں گی اور بعد میں ایک طرف سے بلند ہوئی ہوں گی یا دوسری طرف سے نیچے اُتر گئی ہوں گی۔ یا دونوں عمل متفقاً واقع ہوئے ہونگے۔

شکل ۱۴

عمودی تہیں جو آگے افقی تھیں

اس تراش سے اور نیز شکل (۱۳) کے

تراش سے ایک بدیہی نتیجہ نکلتا ہے۔ یہ تہیں زمین کی موجودہ سطح تک آکر دفعۃً ختم ہوجاتی ہیں۔ مگر یہ ہرگز اس طرح پر ختم نہیں ہوسکتی تھیں۔ جبکہ ابتدائً تہ انداز ہوی تھین یہ بات اُسوقت بخوبی سمجھ میں آجائیگی اگر ان دونوں نقشوں کو اسطرح پر رکھو کہ تہیں افقی حالت مین آجائیں جس سے ظاہر ہوجائے گا کہ جو طبقات یا تہیں بتدریج پانی کے رسوب کے تہ انداز ہونے سے بنی ہیں وہ ہرگز اس طرح پر دفعۃً ختم نہیں ہوسکتی ہیں جیسے کہ اُس زمین کی سطح موجودہ سے ظاہر ہوتا ہے۔

پس جس وقت ہم کو ایسی تہیں نظر آئیں جن کی ضخامت صدہا فٹ ہے۔ اور جن کا زاویہ میلان بڑا ہے۔ اور جو زمین کی سطح پر دفعۃً ختم ہوجاتی ہیں۔ تو ہمکو یقین کرنا چاہیے کہ یہ اُن کی اصلی انتہا نہیں ہے بلکہ اُن کا ایک حصہ کٹ کر کسی ذریعہ سے مفقود ہوگیا ہے۔ جس سے موجودہ سطح زمین کی پیدا ہوی ہے۔ ہم اس مطلب کے متعلق کسی آیندہ باب میں اور بھی کچھ لکھیں گے۔

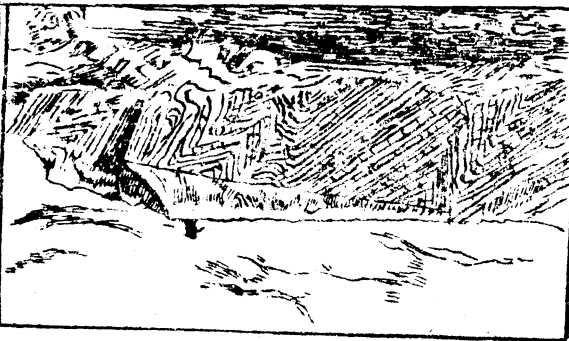
## باب یازدہم

### خمیدہ اور شکستہ تہیں

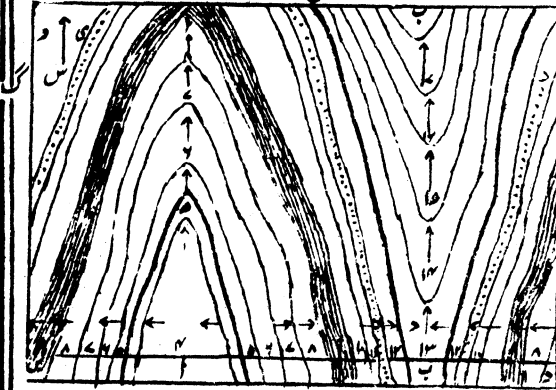
گذشتہ باب میں ہم نے اُن طبقات اور تہوں کو مشاہدہ کیا جو مختلف زاویے افق کے ساتھ بناتے ہیں یعنی جو مائل تھے۔ اور فی الحقیقت افقی حالت سے عمودی حالت تک اُن کا میلان تھا لیکن طبقات اکثر مقوس بھی ہوا کرتے ہیں (یعنے گولائی لیے ہوے) اور اُس کا نزول مختلف زاویوں کے ساتھ مختلف سمتوں میں ہوا کرتا ہے۔

ف ۱۰۲ پیچ وخم (مڑ وڑ) جہاں تہوں اور طبقات کی قوسیں چھوٹی ہوتی ہیں جسکی وجہ سے متعدد تہیں ایک ہی وقت نظر آتی ہیں اُنکو پیچ وخم کہتے ہیں۔ جیسے شکل

(۱۵)۔ یہ ایک ٹیلے کا نقشہ ہے جو ڈبلین کے ساحل پر موضع لوغ شنی کے قریب واقع ہے۔ اس میں چند پیچیدہ اور مڑوری ہوی گہرے رنگ کے لیم اسٹون کی تہیں نظر آتی ہیں۔ جن کے بیچ میں پتلی شیل کی تہیں واقع ہیں۔ اس نقشہ کے ملاحظہ سے ظاہر ہوگا کہ یہ تہیں مختلف زاویوں پر خم ہوی اور مڑوڑی گئی ہیں۔ اور داہنے اور بائیں جانب اسکی وہی صورت ہے۔ اور اگر اس موقع کا معائنہ پانی کے جزر کے وقت کیا جاے تو یہ خمیدگی اور توسیت نہ صرف ناظر کے داہنے اور بائیں طرف نظر آئے گی بلکہ آگے اور پیچھے بھی یہی حالت ہے جس کو ایک ہی نقشہ میں دکھلا نہیں سکتے ہیں۔ اس میں کہیں طویل بیضوی گنبد نظر آتے ہیں تو کہیں لمبے بیضوی گڑھے دکھلائی دیتے ہیں کہیں تو یہ تہیں ایک دوسرے کے اندر کشتیوں (ناؤں) کے گنج کی طرح نظر آتی ہیں جو سیدھی یعنی عمودی حالت میں کھڑی ہوی ہوں اور جو ایک ہمواری تک کٹی

شکل ۱۵ پیچ و خم

ہوی ہیں یا مثل کشتیوں کی تلیوں کے ہیں جو اوندھی ہوگئی ہوں یعنی اگلی تلی اوپر آگئی ہو اور اور باہر والی کشتیوں کے اطراف یعنی پہلو کاٹ دیے گئے ہوں جس سے اندرونی تہیں نظر آسکیں۔ کہیں تو سخت لیم اسٹون (چونے کے پتھر) کی تہوں میں ایسی جھریاں پڑگئی ہیں جیسے کہ کسی نے موٹے کاغذ کو ہاتھ سے مڑوڑ ڈالا ہو۔ یہ تہیں کچھ ایسی نرم نہیں تھیں جب وہ اس طرح پر مڑوڑی گئیں۔ ورنہ وہ تمام باہم اسطح پر گوندھی جاتیں کہ ایک دوسرے سے میز نہی

نہیں ہو سکتیں شیل کی نرم تہیں جو لیم اسٹون کے درمیان ہیں اکثر اس طرح پر نچوڑی جا کر دوسرے اجزا میں جیب کی طرح جمع ہو گئی ہیں۔ فی الواقع یہ پیچ و خم ایک بہت قوی قوت کے دھیمے اور تدریجی عمل سے واقع ہوا ہے جب کہ یہ تہیں جو سخت ہو کر جم گئی تھیں زمین کے اندر زیادہ عمق میں واقع تھیں۔ اور ان کے اوپر جو دوسری تہوں کا دباؤ تھا وہ مانع تھا کہ یہ اُن کو توڑ کر اوپر آ جائیں۔ اور وہ ضرور ایسا ہی کرتیں اگر وہ قوت اُنکی سطح پر واقع ہوتی۔ ایسی پیچیدہ اور خمیدہ تہیں جزائر برٹیانیہ اور دنیا کے دوسرے مقامات پر بھی نظر آتی ہیں۔ جن کے متعلق ایسے ہی نتائج استنباط کیے جا سکتے ہیں۔

**۱۰۳** قوسہائے متغائرۃ الزاویہ و متماثلۃ الزاویہ۔ ان کو انگریزی میں انٹی کلائینل اور سنکلائینل کہتے ہیں۔ اختصار کے لیے ہم صرف قوس متغائرہ و قوس متمائلہ کہیں گے۔ جب یہ قوسیں بڑے پیمانے پر ہوتی ہیں تو ان کو ان ناموں سے نامزد کرتے ہیں۔ قوس متغائرہ وہ ہے جس کے اطراف یا اضلاع اوپر کی طرف ایک دوسرے کے جانب مائل ہوں جیسے کہ کھپریل کے مکاں کی چھت میں نظر آتا ہے جہاں چھت دونوں طرف سے آکر موگری میں ملتی ہے۔ اور قوس متمائلہ وہ ہے جس کے اطراف نیچے کی طرف مائل ہوتے ہیں جیسا کہ کسی گڑھے یا نشیبی مقام پر۔ ان مقوس تہوں میں

شکل ۱۶

فرضی نبیادی نقشہ قوسی تہوں کے مخرج کا

ایسا فرض کیا گیا ہے کہ یہ توسیں ایک فرضی خط کے اطراف میں خم ہوی ہیں جس کو اُن توسوں کا محور کہیں گے - اور ممکن ہے کہ یہ محور خود افقی ہو یا مائل۔ -

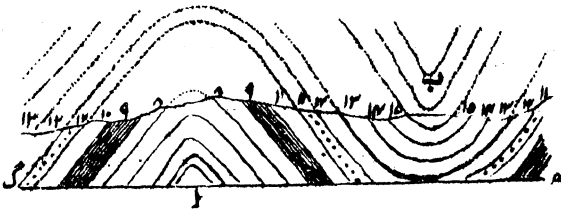
اگر یہ محور مائل ہوں یعنی افق کے ساتھ کوئی زاویہ بنائیں - تو ایسی لہدار تہوں کا نقشہ ایسا ہو گا جیسا کہ ہم نے شکل (۱۶) میں دکھلایا ہے اس نقشے میں فرض کرو کہ ۱ تہ نمبر ۴ کے اوپر کے حصے کو دکھلاتا ہے جو ایک متغائرۃ الزاویہ چوٹی کی طرح خم ہو گئی ہے - اور جس کا نزول مشرق و مغرب کی سمت میں ہے جیسا کہ دونوں طرف کے تیروں سے ظاہر ہوتا ہے - اور اُس کی چوٹی کے اوپر اُسکا ملائم نزول شمال کی طرف ظاہر ہوتا ہے جو تیسرے تیر سے ظاہر ہوتا ہے - تہ نمبر ۴ جہاں زمین میں اُس سمت میں پوشیدہ ہو جاتی ہے - تو وہ تہ جو اُسکے اوپر واقع ہے بیشک اُسکے اوپر آکر ملے گی اور یہ بھی بعد زمین میں پوشیدہ ہو جاے گی یعنی جانب شمال اور نیز جانب مشرق و مغرب - اسی طرح سے نمبر ۵ و ۶ و ۷ و ۸ تہیں بتدریج نکل کر اُس چوٹی کے اوپر خم کھائیں گی۔ -

اگر ہم اُن خمیدہ تہوں کا ایک طرف سے دوسری طرف تک کا تراش خط س د پر بنائیں - تو یہ تہیں ایسی نظر آئیں گی جیسی کہ شکل (۱۷) میں ہیں - جو ۲ کے دونوں جانب نازل ہوتی ہیں - اور جو ایک قوس متغائرہ بناتی ہیں - اب فرض کرو کہ ایک فاصلے تک مشرق کی جانب نازل ہونے کے بعد یہانتک کہ تہ نمبر ۴ اُن تہوں سے پے در پے ڈھپ جاے جن کا نمبر ۱۳ تک پہنچتا ہے - اور یہ تہیں پھر دوبارہ اوپر کی طرف خم ہو جائیں تو ان سے قوس متماثلہ ف بنے گی - اور یہ تہیں مشرق کی طرف عروج پاکر اُس سمت میں دوبارہ خارج ہوں گی لیکن فرض کرو کہ وہ فرضی محور جس کے اطراف میں یہ قوس متماثلہ بنتی ہے خود بھی شمال کی جانب مائل ہو جیسا کہ قوس متغائرہ میں تھا تو نقشہ بنیادی

شکل ۱۷

(شکل ۱۷) اس سے زیادہ اوپر کی اور تہوں کو بھی دکھلائے گا جو اُس قوس کے گڑھے میں داخل ہوتی ہیں جب ہم اُسپر شمال کی جانب چلے جائیں۔ اور وہاں ہم کو تہ ہائے نمبر ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ بھی ملیں گی جو اُس سمت میں زمین کی سطح پر آتی ہیں۔

اگر ہم اُسی شکل (۱۷) میں ایک اور تراش خط ف ق پر بنائیں جو اُن ہی قوسوں کو کسی قدر شمال کی جانب کاٹتا ہو تو اُس کا نقشہ مثل شکل (۱۸) کے ہوگا:۔

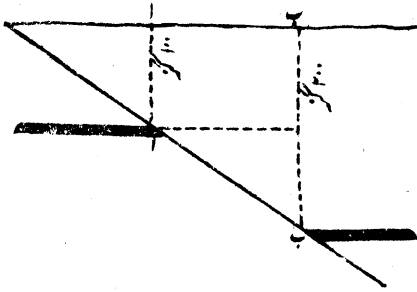
شکل ۱۸

اسمیں تہ نمبر ۴ جو شکل (۱۸) کے جنوبی تراش میں متغائرۃ الزاویہ کی چوٹی کی سطح بنتی تھی وہ یہاں بہت گہرائی میں اُتر گئی ہے اور تہ

نمبر ۷ یہاں سطح پر آگئی ہے اسی طرح سے تہ نمبر (۱۳) جو پہلے تراش میں قوس متماثلہ کے وسط میں سطح پر واقع تھی اس نقشے میں سطح زمین کے نیچے زیادہ عمق میں چلی گئی ہے اور نمبر ۱۶ یہاں سطح پر آگئی ہے۔

یہ نقشہ اور اُسکے تراش اگرچہ فرضی ہیں لیکن ان کی بنیاد حقیقی پیمایش کی متعدد مثالوں سے لی گئی ہے انگلستان کے جیالوجیکل سروے کے نقشوں میں اس قسم کی قوسوں کی بہتیری مثالیں مل سکتی ہیں۔ یہ کچھ انگلستان پر ہی منحصر نہیں ہے۔ دنیا کے ہر حصہ میں ایسی مثالیں موجود ہیں۔ سب جیالوجسٹ۔ جن کو ایسے متشوشہ مقامات کے دیکھنے اور امتحان کرنے کا موقع ملا ہے ان امور سے واقف ہیں

سخت احجار کے اس قسم کے پیچ وخم ہر مقدار میں اور ہر اندازہ کی وسعت میں پائے جاتے ہیں۔ ایسے نقشے اور تراش ایک بہت چھوٹے رقبہ کے بھی ہو سکتے ہیں جو وسعت میں چند گز سے زیادہ نہوں اور اُسکی تہیں ضخامت میں چند فٹ ہوں۔ اور ممکن ہے کہ ایسے وسیع رقبہ کو بھی ظاہر کریں جس میں طبقوں اور تہوں کی ضخامت کئی سو فٹ ہو اور رقبہ بھی کئی سو مربع میل کا ہو۔

ف ۱۰۴۔ **خطا یا انفکاک**۔ جب سخت وجامد احجار باوجود صدہا بلکہ ہزارہا فٹ کی ضخامت کے ایسی قوسوں میں خم ہو سکیں۔ تو اس بات کا سمجھنا چنداں مشکل نہیں ہے کہ جب وہی قوت اُن پر کسی اور قسم سے عمل کرے تو وہ طبقات وتہیں ٹوٹ بھی سکتی ہیں۔ اور یہ کہ اُن ٹوٹے ہوے طبقات کے حصّے سرک کر اوپر کو اٹھ جاتے ہیں یا ڈھل کر نیچے اُتر آتے ہیں۔

احجار وصخور کی بڑی مقداروں کی ایسی شکستگی اور ہٹ جانے کو اصطلاح جیالوجی میں خطا یا انفکاک کہیں گے۔ انگریزی میں اسکو فالٹ کہتے ہیں جو کوئلے کے کانوں کی اصطلاح ہے اسکو انگریزی میں ڈسلوکیشن بھی کہتے ہیں

یعنی اپنی جگہ سے سرک جانا۔

شکل ۱۹

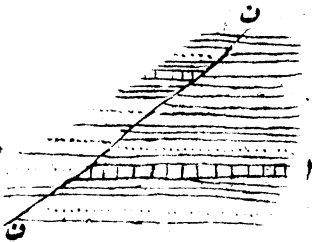
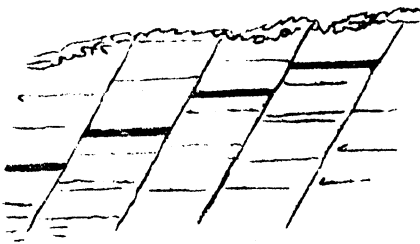
شکل (۱۹) ایک تراش ہے جو ایک خطا کے موقع پر آڑا بنایا گیا ہے جس میں ا ب زمین کی سطح ہے۔ اور اَ بَ ایک ڈھالو خطا ہے جو اس سیاہ چوڑے پٹے کے ٹوٹنے سے واقع ہوئی۔ اور یہ سیاہ چوڑا پٹا کوئلے کا طبقہ ہے۔ اس خطا کے دونوں حصوں کو معدنی اصطلاح میں **اپ کاسٹ** اور **ڈاون کاسٹ** کہتے ہیں یعنی اوپر پھینکا ہوا اور نیچے گرایا ہوا۔ ہم نے اُن کے لیے الفاظ **طرف برین** اور **طرف فرودین** تراشے ہیں یعنی اوپر اور نیچے کے حصے۔ اور اس سرک جانے کی مقدار کو۔ جو عموماً ناپی جاتی ہے **تھرو** کہتے ہیں یعنی گرنا۔ جس کے لیے ہم نے **انداز** کا لفظ تراشا ہے۔

اگر طرف برین کا عمق جہاں خط خطا نے اُسکو تقاطع کیا ہے سو فٹ ہو (دیکھو شکل ۲۰) اور طرف فرودین کا عمق دو سو فٹ ہو۔ تو کہیں گے کہ اس خطا میں سو فٹ کا بر انداز یا زیر انداز ہے۔ یہ دونوں مرادف **اپ تھرو** اور **ڈاون تھرو** کے ہیں۔ اور استعمال لفظ بر بمعنی اوپر اور زیر کا موقع کے لحاظ سے کیا جاتا ہے۔ یعنی اگر اوپر سے دیکھیں تو نیچے کے حصے کی نسبت زیر انداز کہیں گے۔ اور اگر نیچے کی جانب سے اوپر کے حصے کے متعلق کہنا ہو بر انداز استعمال کریں گے۔ یہ اُن مواقع کے اعتبار سے ہے کہ ہم اُنکو کہاں سے دیکھتے ہیں۔ کیونکہ یہ معین نہیں کہ وہ تہ ٹوٹ کر نیچے اُتر گئی ہے یا اوپر کو چڑھ گئی ہے۔ یا یہ کہ دونوں حرکات متفقاً واقع ہوئے ہیں۔

ایسا انفکاک چند انچ یا چند فٹ سے کئی سو فٹ بلکہ ایک یا دو ہزار فٹ کے انداز تک پہنچتا ہے۔ اس قسم کے بڑے انفکاک حقیقۃً کوئلے کے معدنوں میں پائے گئے ہیں جن کی مقدار کو بہت صحت کے ساتھ حساب کر کے معین کیا جاسکتا ہے جس میں کھود کر امتحان کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔ یعنی جب اُن شکستہ (منفک) تہوں کا مخرج اُس خطا کے قریب نظر آئے جن کو وہ خطا تقاطع کرتی ہے اور زاویۂ نزول بھی اُن تہوں کا مشخص ہو جائے تو ان شکستہ تہوں کے انداز کا دریافت کرنا بالکل آساں ہو جاتا ہے۔

جیالوجی کی پیمائش میں ایسی بہت سی خطاؤں کے نقشے بنائے گئے ہیں۔ خصوصاً شمالی ویلز اور آیرلینڈ میں اور یہ محض اُنکے مخرجوں کی دریافت پر سے بنائے گئے ہیں۔ جن میں سے بعض خطاؤں کا انداز تین ہزار فٹ اور اُس سے زائد بھی معین ہوا ہے۔

اگرچہ انفکاک عموماً مختلف زاویوں پر مائل نظر آتے ہیں مگر بعض اوقات عمودی بھی ہوتے ہیں۔ خطا یا انفکاک کے ایسے میلان کو اُن کا ہبوط یا تنزل کہتے ہیں جس طرح سے کہ کسی تہ کے میلان کو اُسکا نزول کہتے ہیں خطا کے میلان یعنی ہبوط اور اُسکے انداز کی سمت میں ایک نسبت یا رابطہ رہتا ہے یعنی وہ خطا عموماً طرف فرودین کی جانب ہابط ہوتی اور اسکے عکس کو خطائے معکوس کہتے ہیں جیسا کہ شکل (۲۰) سے ظاہر ہوگا خطائے معکوس میں ٹوٹی ہوئی تہیں خطا کی سطح پر سرک کر اوپر جاتی ہیں۔

شکل ۲۰

اشکال (۲۰ و ۲۱) میں خطا کے سادہ خطوط ظاہر ہوتے ہیں۔ لیکن ان سے بھی زیادہ پیچیدہ شکلیں ہوا کرتی ہیں۔ یعنی نیچے کے دباؤ کے اثر سے جو بطور مختلف احجار کی تہوں پر پڑتا ہے مختلف قسم کی خطا و انفکاک ظاہر ہوتے ہیں۔ ان میں جو زیادہ قابل لحاظ ہیں وہ مدرج و مقعر خطا ہیں مدرج خطا وہ ہیں جن میں ایک سلسلہ متوازی درزوں کا ہو جس سے احجار کی تہیں ٹوٹ کر متعدد رجوں یعنی سیڑھیوں کی طرح ہو گئی ہیں اسی لیے اُن کو مدرج کہا گیا جیسا کہ شکل (۲۱) میں تبلایا گیا ہے۔ وہی تہیں مختلف ہمواریوں پر بار بار نظر آتی ہیں جس سے ناظر کو شبہ ہوتا ہے کہ شاید یہ متعدد اور جداگانہ تہیں ہوں حالانکہ وہی تہ متعدد دفعہ نظر آتی ہے اور مقعر خطا وہ ہیں جنمیں احجار گادُدم شکل کے ہیں یعنی ایک طرف زیادہ موٹے اور دوسری جانب پتلے ہیں جو اپنی سابق کی ہمواری سے نیچے اُتر آئے ہیں اور نہایت پیچیدہ ہو گئے ہیں۔

شکل ۲۱

# باب دوازدہم

## تعریہ عدم تطابق

ف ۱۰۵ تعریہ۔ باب دہم میں اُن تہوں کا حال درج ہے جو موجودہ سطح زمین پر دفعۃً ختم ہو جاتی ہیں اور اُن سے یہ نتیجہ نکالا گیا کہ یہ موجودہ سطح وہ ہے جو اسکے اوپر کے بہت سے مواد کے دُھل جانے کے بعد باقی رہ گئی ہے۔ اور اب اس حالت میں ہے جیسا کہ

ہم دیکھتے ہیں۔ باب یازدہم کے اشکال (۱۶) سے (۲۱) تک کی طرف اگر مکرر رجوع کیا جائے تو اُس نتیجہ کا کامل ثبوت مل سکے گا۔

شکل (۱۶) ایک ٹیلے کے صحیح دستی نقشہ پر سے بنائی گئی ہے۔ اس میں وہ مڑوری ہوئی تہیں اوپر کی جانب ایک تقریباً سیدھے خط سے بالکل کٹ گئی ہیں ان کے اوپر ایک بالائی پشتہ یا کنارہ ہے جس پر ایک آدمی کھڑا ہوا دکھائی دیتا ہے یہ پشتہ علٰحدہ سنگریزوں۔ ریت اور چکنی مٹی سے مشتمل ہے۔ اس نقشے کے امتحان کرنے سے ظاہر ہوگا کہ جو تہیں اُس مڑوڑے ہوے متغائرۃ الزاویہ یعنی قوس متغائرہ کے وسط میں عروج پاتی ہیں۔ وہ فی الحقیقت سب سے نیچے کی تہیں ہیں جو اُس نقشے میں دکھلائی گئی ہیں۔ اور وہ تہیں جو نقشے کی بائیں جانب ایک نوکدار وَنڈیک یعنے دندانوں کے طور پر نظر آتی ہیں وہی تہیں ہیں جو اُسی کے مشابہ ڈنڈیک میں داہنی جانب واقع ہیں۔

یہ تہیں اصلاً اُس وسطی قوس کے اوپر پیوستہ تھیں۔ اور یہ ہموار سطح اُن حصوں کے کٹنے اور ڈھل جانے سے پیدا ہوی ہے جو ابتدائً (اس نقشے میں) دونوں منتہاؤں کی تہوں کو وصل کیے ہوے تھے۔

اگر شکل (۱۷) کو مع اُسکے دونوں تراشوں یعنی اشکال (۱۸ و ۱۹) کو امتحان کریں۔ تو ہم کو اس نتیجے کے قبول کیے بغیر چارہ نہیں کہ وہ تہیں مثل اور دوسری تمام تہوں کے ابتدائً اور اصلاً افقی اور پیوستہ تھیں اور یہ کہ وہ قواے مشوشہ کی وجہ سے جو زمین کے اندر سے عمل کرنے میں نہ صرف خم ہو گئی ہیں، بلکہ اُن کا ایک بہت بڑا حصہ ڈھل کر بہ گیا ہے، جس سے سطح موجودہ پیدا ہوی ہے۔ وہ متسرفہ حصے جو ڈھلگئے ہیں اُن کو نقطہ دار خطوط سے دکھلایا گیا ہے۔

اشکال ۱۹ و ۲۰ و ۲۱ سے بھی وہی بات ظاہر ہوتی ہے کہ سطح پہلے افقی تھی۔ مگر

بعد کو ہمواری میں بہت سے تغیرات واقع ہوے ہیں - کوئلے کی کانوں میں صدہا مثالیں ملیں گی جہاں ایسی خطائیں موجود ہیں جو کئی سو فٹ کی ضخیم تہوں کو خطا کے ایک طرف لا کر کھڑا کر دیتی ہیں جن کا جواب دوسری طرف مطلق موجود نہیں - اور ایسی خطائیں ایک ہموار سطح کے نیچے نیچے میلوں تک چلی گئی ہیں - جو فرق اور عدم مساوات نیچے موجود ہے وہ اوپر سے بسبب عمل تسرف و تعریہ احجار کے بالکل محو ہو گیا ہے اور موجودہ یکساں اور ہموار سطح پیدا ہو گئی ہے - جہاں کہیں کوئی خارجی علامت موجود ہے جو تحت الارضی ساخت کے ساتھ بلحاظ سمت منطبق ہوتی بھی ہو تو مقدار میں شاذ و نادر مساوی ہوتی ہے - بلکہ بعض جگہ اسکا بالکل عکس نظر آتا ہے اور زمیں کی سطح خطا کے اُس طرف بلند ہوتی ہے جہاں اُسکے نیچے کی تہیں نیچے اُتر گئی ہیں - یہ عدم موافقت صورت ظاہری اور ساخت اندرونی کی اس سے بھی زیادہ کثرت کے ساتھ خمیدہ تہوں میں نظر آتی ہے - جیسا شکل (۲۳) میں جہاں زمین کی سطح مواقع ا د ب میں ان ہی مقامات میں بلند ہوتی ہے جہاں نیچے کی تہیں نزول پاتی ہیں حالانکہ وہ سطح اس نقشے میں وسط میں پست ہو جاتی ہے اور سب سے نیچے کی تہیں بلند ہو کر سطح تک آتی ہیں -

اندرونی تشوشی قوا قشر ارض کی تہوں کو کتنا ہی خم کیوں نہ کر دیں یا نہ توڑ ڈالیں مگر کسی طرح سے ممکن نہیں کہ اس سطح کے مواد کو علحدہ کر کے کہیں لیجا سکیں - اور وہ طبعی قوا جو اس کام سے عہدہ برا ہو سکتے ہیں وہ متحرک اور رواں پانی کے قوا ہیں جو صرف زمین کی سطح پر عمل کر سکتے ہیں - اس عمل کو اصطلاح جیالوجی میں تعریہ کہتے ہیں یعنے اُن احجار کا برہنہ (عریاں) کرنا جو آگے پوشیدہ اور ڈھپے ہوے تھے - اس عمل کے طریقے کا بیان باب ہفتم میں ہو چکا ہے - جہاں اس کا ذکر مواد جدید کے اجتماع اور نئی تہوں کے پیدا کرنے کے متعلق کیا گیا تھا نہ یہ کہ قدیم احجار کی شکل و صورت بدلنے کے

متعلق۔ اُس باب میں تعریہ کا عمل بطور نتیجۂ عمل عوامل جوّی دکھلایا گیا تھا۔ جو ایک طرف توخشکی کو تباہ کر رہا ہے اور دوسری طرف بصورت تصرف بحری سمندر کے کناروں کو ڈھا رہا ہے۔ تعریہ کا عمل اُن ہی احجار پر واقع ہو سکتا ہے جو سمندر کے قریب یا اُسکی ہمواری سے اوپر ہیں۔ اور اس طرح پر یہ خود زمین کے وجود کا ثبوت ہے۔ تمام تعریہ کی سطحیں یقیناً کسی وقت میں یا توخشکی کی سطحیں رہی ہوں گی یا خشکی کی سطحیں صریحاً اُن پر واقع رہی ہوں گی۔ جن کا استیصال عمل لستی زمین یا عمل تعریہ سے وقوع میں آیا ہے۔

تعریہ۔ خواہ بحری ہو یا جوّی۔ باستثنار چند۔ وہ عامل ہے جس سے تمام موجودہ خارجی صورِ طبیعی زمین خشکی کے۔ اور پہاڑوں۔ ٹیلوں۔ دروں۔ وادیوں اور میدانوں کی تشکلیں پیدا ہوئیں۔ وہ احجار جن سے قشر ارض مرکب ہے پہلے پہل یا تو پانی کے رسوب سے یا ناری اخراج و تداخل سے بنے ہیں۔ اور بعد میں فشار یا جڑنے یا حرارت سے۔ یا ان سب کے متفقہ عمل سے مختلف قسموں سے سخت اور متحجر ہو گئے ہیں۔ اور بہت سے مواقع میں خمیدہ یا شکستہ یا ایک طرف سے بلند یا کہیں منفک ہو گئے ہیں۔ اور اس طرح پر ایک مختلف الاقسام اور مخلوط مادّہ کے طور پر گوندھے گئے ہیں۔ اور جس کے مختلف حصّے بلحاظ موقع اور ترکیب باہم بہت فرق رکھتے ہیں۔ یہ مرکب مادہ اسکے بعد پانی کے عمل تصرف سے تباہ و برباد ہو کر مختلف صورتوں میں تراشا گیا ہے۔ اور وہ پانی اسکے مختلف مقامات پر اپنا عمل کرتا رہا۔ کہیں تو سمندر نے اسکو ایک بَلۂ اُفقی آرہ کی طرح کاٹا ہے۔ اور کہیں ندیوں۔ نالوں۔ آبشاروں اور سیلہائے یخ نے اسکے جسم میں نالیں ڈال دی ہیں۔ اور کہیں کھودنے اور چھیلنے والے آلات کی طرح ان کو تراشا ہے اور کھود کر ان میں عمیق غار بنا دیے ہیں۔

وسیع اور کھلے ہوئے میدان بھی خود سمندر کے حملوں کی شہادت ہیں جس کی موجیں ان پر چڑھ آئی تھیں۔ اور ان پر جو پہاڑ اور ٹیلے تھے اُن کے مواد کو غارت کر کے ساتھ لیگئیں

ان پہاڑوں کی مائل اور پیچیدہ نبیادیں ابتک اُن میدانوں کی سطح کے نیچے موجود ہیں۔ جو مثل قدیم شہروں اور قلعوں کی نبیادوں کے ہیں جن کو زمانۂ سلف میں غنیم نے منہدم اور مسمار کر کے زمین کے برابر کر دیا ہو۔

یہ کلیہ تو صحیح ہے کہ زمین کی سطح تعریہ کی وجہ سے ایسی بنی ہے۔ مگر اسکے چند مستثنیات بھی ہیں۔ مثل اُن جدید رسوبات کے جو غریلی سطحوں یا ڈلٹا میں ہوتے ہیں۔ یا مثل اُن ریت کے ٹیلوں کے جو ہوا سے بنے ہیں۔ یا براکین کے مخروط جو اس وقت ملتہب ہیں اور بارش کا چنداں اثر اُن پر ابتک نہیں ہوا ہے۔ کیونکہ ان وجوہ سے بھی زمین کی صورت طبیعی میں تغیر پیدا ہوتا ہے۔ اور یہ اسباب بھی اُسکی شکل کے بنانے میں فی الجملہ دخیل ہیں۔

**ف ۱۰۶۔ پہاڑ اور وادیاں۔** شکل (۲۲) سے آئرلینڈ کے طبقات کی ایک عام حالت ظاہر ہوتی ہے۔ جہاں پست زمین اکثر لیم اسٹون سے مرکب ہے۔ اور ٹیلے اور بلند زمینیں مخصوص سیاہ رنگ کے شیل سے جو اُس لیم اسٹون پر واقع ہیں۔ خصوصاً ایسے مقامات میں جہاں لیم سٹون کی اوپر کی تہیں ایک گود نما قوس میں نزول پاتی ہیں اس طور پر کہ اُس اندرونی گڑھے کے اوپر ایک بیرونی ٹیلا واقع ہے۔

شکل ۲۲

خورہاے متمائلہ سے جو پہاڑ بنتے ہیں

اس شکل کے ٹیلے بہت عام ہیں اس کی وجہ یہ ہے کہ کسی قوس متغائرہ کی چوٹی کے ڈھالو طبقات بہت جلد ٹوٹ کر اُس ڈھال پر ڈھلتے ہوے چلے جاتے ہیں بہ نسبت

کسی متمائلہ قوسی تہوں کے۔ کیونکہ یہ عمل فقط اُن کے کناروں پر ہو سکتا ہے ہرچند وہ نرم مواد سے مرکب کیوں نہ ہوں۔ ایسے ٹیلوں کا وجود عموماً اُنکے حالات اور موقع کی وجہ سے قائم رہتا ہے اگرچہ پہلے ہی دیکھنے سے شاید ایسا خیال کیا جاے کہ یہاں وادی ہونا چاہیے تھی۔

پہاڑ یا ٹیلے تین قسم کے ہوتے ہیں۔ (۱) جبال متراکم (۲) جبال معرّی الاطراف اور (۳) جبال مرتفعہ۔ تمام برا کینی پہاڑ قسم اول سے متعلق ہیں کیونکہ اُن کا مواد تراکم سے بڑھتا ہے۔ قسم ثانی یعنی معرّی الاطراف وہ ہیں جن کے اطراف کا مواد عمل تعریہ وتصرف سے ڈھل گیا ہے اور اُن کے سخت حصّے اس حالت میں چھوڑ دیے گئے ہیں۔ اور جبال مرتفعہ وہ ہیں جن کے رسوبی اور ناری احجار تعریہ کی وجہ سے مکشوف ہو گئے ہیں۔ بااین ہمہ وہ اطراف کی زمین سے زیادہ بلند ہیں کیونکہ زمین کے اندرونی قوانے ان کو نیچے سے اوپر اُبھارا ہے۔

شکل (۲۳) سے قسم ثانی کی حقیقت ظاہر ہوگی۔ جنمیں وہ طبقات اور تہیں جو ان ٹیلوں کی بنیاد ہیں منفصلہ نشیبی زمین کے نیچے تک ممتد ہیں مگر وہ تہیں جن سے ان ٹیلوں کی چوٹیاں مرکب ہیں اُس نشیبی زمین میں نہیں پائی جاتی ہیں۔

شکل ۲۳

جبال مُعرّی الاطراف

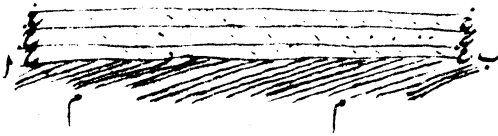
اسی طرح سے شکل (۲۵) سے جبال مرتفعہ کے معنی معلوم ہوں گے۔ جن کی چوٹیاں ایسی تہوں سے مرکب ہیں جو اطراف کی پست زمین کے نیچے سے اُبھر کر اوپر آگئی ہیں

حالانکہ وہ نشیبی زمین اُن سے زیادہ اونچی تہوں سے بنی ہے جو کسی زمانے میں ایک افقی چادر کی طرح اُس تمام رقبے پر بچھی ہوئی تھی - جہاں اب وہ پہاڑ یا ٹیلے موجود ہیں - اور جو بعد کو عمل تعریہ و تسرف سے اُن پہاڑوں کے اُبھرنے کے زمانے میں یا اُسکے بعد ڈھلگئی ہے

شکل ۲۴

دنیا کے پہاڑوں کے اکثر سلسلے اس اخیر قسم سے متعلق ہیں جنکی عام خارجی صورت اور اُن کے قلّاں اور چوٹیوں کی شکل سمندر کے عمل سے بنی ہے جب کہ وہ سمندر کے نیچے سے اُبھر کر اوپر آ رہے تھے - لیکن ان کی اندرونی وادیاں اور درے اور نالے بسبب عوامل ہوائی کے عمل کا نتیجہ ہیں جب کہ وہ اُبھر کر خشکی بن گئے تھے -

**فقرہ ۱ - عدم تطابق** - نہ صرف ہماری موجودہ زمینوں کی سطحیں تماماً اسی عمل تعریہ سے بنی ہیں - بلکہ بہت سی اُبھری ہوئی سطحیں بھی جو سابقاً خشکی تھیں اب سمندر میں غرق ہیں بعض قدیم خشکی کی سطحیں جو پست ہو کر سمندر میں غرق ہو گئی ہیں اُن پر اس وقت جدید رسوب جم رہا ہے - یہ احجار بیشک بہت زیادہ عمق میں اُن تہوں کے نیچے مدفون ہو جائیں گے جو فی الحال اُن پر جم رہی ہیں یا آئندہ جمینگی - اور یہ عمل قدیم خشکی کے پست ہونے اور اُس پر نئے مواد کی ترسیب کا تاریخ کرۂ ارض میں کچھ پہلا واقعہ نہیں ہے بلکہ قشر زمین ایسی بہت سی قدیم مدفونہ سطحیں دکھلا سکتا ہے - شاید احجار مطبق کا جن سے

قشر ارض مرکب ہے ایک بڑا مجموعہ بھی ایسا نہوگا جو کسی جگہ تعریہ کی قدیم سطح پر واقع نہوا ہو
اور کسی اور جگہ خود اُس کی کوئی ایسی تعریہ کی سطح نہو گی جس پر جدید طبقات یا تہیں نہ
جمی ہوں - جس وقت احجار کا کوئی اجتماع کسی دوسرے قدیم احجار کی معرّا سطح پر واقع
ہو - اُس وقت اُسکو غیر متطابق کہیں گے - یہ عدم تطابق بعض اوقات اُس تمام
حصّے میں پایا جاتا ہے جیسا کہ شکل (۲۶) میں جہاں احجار کا تحتانی مجموعہ م م م
نہ صرف ایک طرف سے اُٹھا ہوا ہے بلکہ معرّا بھی ہو گیا تھا جس پر سطح افقی ا ب
پیدا ہو گئی تھی - اور طبقات ج ج ج بعد میں اس سطح افقی پر تہ انداز ہوے ہیں - بعض دوسری صورتوں

شکل ۲۵

میں نئی سطح جو پیدا ہوئی ہے نیچے کی تہیں بھی افقی ہیں - یعنی ترچھی نہیں ہوئی ہیں
اور قدیم احجار کی تہیں م م اور جدید تہیں ج ج ج دونوں افقی ہیں یا دونوں کا
میلان افق کے ساتھ ایک ہی سمت میں ہے - اس صورت میں عدم تطابق ۲ د

شکل ۲۶

ب پر نظر نہیں آئے گا اگرچہ س و د پر ظاہر ہے جہاں قدیم سطح دفعۃً نیچے کی

تہوں کو آڑا کاٹ دیتی ہے۔

ف ۱۰۱۔ تسرف ہمعصر یا معاصر۔ بعض مظاہر ایسے ہیں جن کو شاید غلطی سے مذکورۂ بالا عدم تطابق کی صورتوں میں سے سمجھ لیا جائے۔ یہ مظاہر حسب ذیل ہیں:۔

(۱) اُس قسم کا تعلق کاذب جس کا بیان نفقرہ (۹۲) میں درج ہوا ہے جسکی شکل میں مائل تہوں کا ایک وسیع سلسلہ افقی طبقات کے مقابل ختم ہوتا ہے خواہ وہ طبقات اوپر ہوں یا نیچے۔ غلطی سے ممکن ہے کہ ایسے مظاہر کو عدم تطابق خیال کر لیا جائے جو شکل (۲۶) میں دکھلایا گیا ہے۔ خصوصاً اُس وقت جب کہ اُن اختلافات و فرق کی طرف توجہ کی جائے جو اصلی مائل تہوں اور مابعدی مائل تہوں میں ہے اور جن کا ذکر نفقرہ (۹۷) میں ہوا ہے۔

(۲) ہمواری کی ذری سی تبدیل یا اور کسی وجہ سے پانی کی روانی یا سیل ممکن ہے کہ سابق کی ریت یا مٹی کے پشتوں میں راہ کاٹ دے یا گڑھا بنا دے۔ اور یہ راستہ یا گڑھا بعد کو اُس تہ کے مواد سے بھر جائے جو اُسکے بعد تہ انداز ہوتے ہیں۔ ایسے معاصرانہ تسرف اور کٹ جانے سے۔ اور بعد اُس موقع کے بھر جانے سے تراش میں ایسی صورت کے پیدا ہو جانے کا احتمال ہے جیسی کہ شکل (۲۷) میں دی گئی ہے جہاں تہوں کے دونوں سلسلے متوازی افق ہیں۔

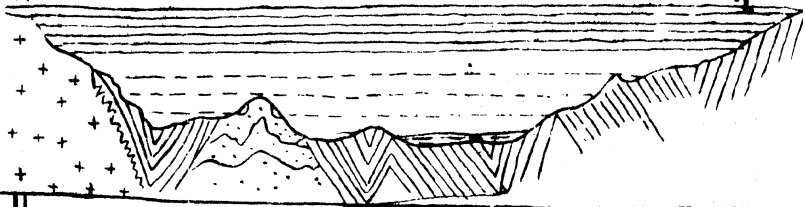
اس طرح پر ایک تراش سے جو عدم تطابق کو ظاہر کرتا ہے فقط تسرف کا وقوع ثابت ہوتا ہے۔ اور اس سے کچھ لازم نہیں کہ زمین کا تعریہ یا اُسکا بلند ہونا ظاہر ہو۔ یا یہ کہ دونوں تہوں کی ترسیب کے درمیان ایک طویل دفعہ کا گذرنا ثابت ہو سکے بہرحال ایسی مستثنےٰ صورتیں نادر الوقوع ہیں اور بہت چھوٹے رقبے میں واقع ہوتی ہیں۔ اور جہاں احجار کے ایک وسیع رقبے میں عدم تطابق پایا جائے۔ خصوصاً جب کہ وہ متسرفہ طبقات اور تہیں سخت ہو کر منقلب ہو گئی ہوں قبل اسکے کہ اُنکے

اوپر کے طبقات اُن پر ترسیب پائے ہوں۔ تو وہاں بیدغدغہ تعریہ اور مرورِ زمانہ کے نتیجے کو قبول کر سکتے ہیں۔

**۹۱۔** اغتطاء۔ عدم تطابق ایک اور قسم کا بھی ہوتا ہے جس کو اغتطاء کہتے ہیں یعنی ڈھانپ دینا۔ یہ وہ صورت ہے جہاں بالائی تہوں کا ایک سلسلہ نیچے کی تہوں کے حدود سے گذر جاتا ہے جنپر وہ واقع ہے جس کی وجہ سے وہ اُن تحتانی تہوں کو ڈھانپ کر اُن کے کناروں کو پوشیدہ کر دیتی ہے یہ صورت شکل (۲۷) میں ایک چھوٹے پیمانے پر دکھلائی گئی ہے۔ شکل (۲۸) ایک قدیم زمین کو ظاہر کرتی ہے جو طبقات کے متواتر اغتطاء کے نیچے مدفون ہے اور جس میں باہم تطابق ہے۔ مگر بحیثیت ایک سلسلے کے نیچے کے احجار کے ساتھ غیر متطابق ہیں۔ مگر یہ کچھ لازم نہیں کہ اغتطا میں اسقدر تعریہ واقع ہوا ہو جو نقشے میں دکھلایا گیا ہے۔ اُس سے صرف زمین کے پست ہو جانے کا ثبوت ملتا ہے۔ جو شاید اسقدر کم اور تدریجی تھا کہ کسی ایک تراش میں بمشکل نظر آ سکے۔ اور اُسکا اندازہ اُسی وقت ہو سکتا ہے جب کہ ان تہوں کا امتحان ایک بہت وسیع رقبے میں کیا جائے۔

اس سے ہم کو تین امور دریافت ہوئے۔ (۱) تسرّف ہمعصر جس سے ہمواری کا خفیف سا تغیر یا سیلوں کا بدل جانا ظاہر ہوتا ہے جس کے پیدا کرنے میں طول مدت کی ضرورت نہیں۔ (۲) اغتطاء جس سے زمین کا مدت طویل تک پست ہونا ظاہر ہوتا ہے۔ (۳)۔ مطابقت جس سے تین عمل ظاہر ہوتے ہیں۔ زمین کا مرتفع ہو کر خشکی بن جانا۔ تعریہ اور بعد پھر زمین کا پست ہو جانا۔ جن کے لیے بہت زمانہ درکار ہے چونکہ یہ تینوں مظاہر ایک ہی قسم کے عوامل سے ظہور میں آئے ہیں تو عجب نہیں کہ ان میں ہر قسم کے مدارج ہوں۔ اور یہ بھی احتمال ہے کہ ہر نامطابقت کسی اغتطاء کے ساتھ تعلق رکھتی ہے یا رکھتی تھی۔ یہ مضمون تشنہ ہے جس کی تحقیق آیندہ

چل کر کی جائے گی۔

شکل ۲۷

# باب سیزدہم

## انقلاب یعنی مٹا مورفزم

### فصل اول۔ احجار و صخور منقلبہ

ف ۱۱۱۔ باب ہفتم کے آخر میں چکنی مٹی کے اقسام کا ذکر کیا گیا تھا جس میں سے کلے سلیٹ بھی ایک قسم تھی۔ وہاں یہ بھی بیان ہوا تھا کہ شیل مٹی کا رسوب ہے جو پتلی تختیوں میں علٰحدہ ہوتا ہے کیونکہ ترسیب کے وقت وہ پتلی تہوں میں تہ انداز ہوا تھا۔ مگر کلے سلیٹ بھی پتلی تختیوں میں پرت پرت ہو کر علٰحدہ ہوتا ہے۔ لیکن ان کی ساخت دوسری طرح پر ہوی ہے شیل کی تختیاں یا پرت عموماً نرم اور بھشاش ہوتی ہیں یعنی جلد ٹوٹ جاتی ہیں۔ بخلاف اس کے کلے سلیٹ کی تختیاں زیادہ مضبوط اور بعض وقت بہت سخت اور لچکدار ہوتی ہیں یعنی خم ہو جاتی ہیں اور جلد ٹوٹتی نہیں۔ جس کی وجہ سے نہ صرف بڑے اور پتلے صفحے اسکے نکل سکتے ہیں بلکہ شیل سے بہت زیادہ قوت اور صدمے کی برداشت کر سکتی ہیں۔ کلے سلیٹ سے

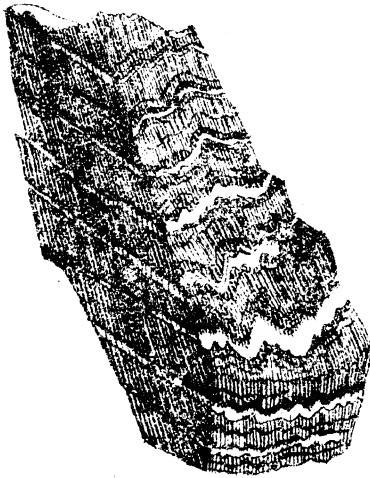
کون واقف نہیں۔ مدرسوں میں اسکی تختیاں حساب اور مشق کے لیے اکثر مستعمل
ہیں۔ اور یورپ میں تو مکانوں کی چھتوں کے پاٹنے میں کھپریل کے بدلے مستعمل ہوتی
ہیں۔ اسکی صاف اور سخت اور غیر مجلّی سطح اور اُسکے اجزا کی مہین قماش اوسی طرح سے
واضح ہیں جیسے اُسکی تختیوں کا عرض وطول اور نزاکت (پتلا پن)۔ ان وجوہ سے یہ
دوسرے احجار سے فرق رکھتا ہے۔ اسکی ساخت کی حقیقت بہت قابل لحاظ ہے۔ کیونکہ
یہ احجار کے اُس صنف میں ہے جن کو احجار منقلبہ یا متبدلہ کہتے ہیں۔ کیونکہ اصلی
ترسیب کے بعد ان کی ساخت اور ترکیب میں تغیّر اور انقلاب واقع ہوا ہے۔

ف ۱۱۱۔ تَفَطُّر (چرنا) سلیٹ کے معدن میں اگر کوئی شخص جاکر ملاحظہ کرے تو اُسکو
یہ بات نظر آئے گی کہ یہ پتھر ایک مخصوص سمت میں کس آسانی سے پھٹتا ہے یعنی چرتا
ہے۔ جس سے ویسی سطحیں پیدا ہوتی ہیں جو تمام معدن میں ایک دوسرے کے متوازی
ہیں۔ اس ایک مخصوص سمت میں ٹوٹنے کے میلان کو اصطلاح میں تفطّر کہتے ہیں یعنے
چرجانا۔ احجار دوسری سطحوں میں بھی جدا ہوتے ہیں لیکن وہ درحقیقت تطبق اور
مفصلوں کی سطحیں ہیں۔ سلیٹ کی معدنوں میں مفصلوں کو تطبّق کے سطوح سے تمیز کرنا
مشکل ہوتا ہے۔ مگر بعض دوسری معدنوں میں احجار کے تصفّح کی علامات کے مشاہدہ
سے ان کو تمیز کر سکتے ہیں۔ سلیٹ میں چھوٹے متوازی پٹّے نظر آتے ہیں جو رنگ او
بافت میں مختلف ہیں۔ مثل اُن کے جن کا بیان فقرہ (۹۰) کے آخر میں ہوا ہے۔ اور جو
پے در پے مواد کی ترسیب سے بنے ہیں یہ رسوبات مٹّی چکنی مٹّی اور ریت کی پتلی تہوں
سے مرکب ہیں جن میں باہم بہت کم فرق ہے۔ ان پٹّوں کو سلیٹ کی موج یا لکیر کہتے
ہیں اور ان سے مواد کی اصلی افقی ترسیب کا پتا چلتا ہے۔ اور جو تقسیم کے سطوح ان کے
متوازی ہیں وہ تطبق کے سطوح ہیں۔ سلیٹ کی بعض کانوں میں کلے سلیٹ
کی تہوں کے درمیان اکثر لیَم اسٹون یا سینڈ اسٹون یا کنگلومریٹ کی تہیں بھی

آجاتی ہیں جہاں تطبیق کی نسبت کسی قسم کا شک باقی نہیں رہتا ہے۔
ایسی اکہری موج عمدہ قسم کے سلیٹ میں بہ ندرت نظر آتی ہے۔ کیونکہ بافت
یا قماش کی تبدیل جنکی وجہ سے یہ موج پیدا ہوتی سلیٹ کے عمدہ ہونے کی مانع ہوتی ہے
عمدہ ترین سلیٹ وہ ہے جنمیں پتھر کا اصلی ریشہ مثل ایک ضخیم اور مہین چکنی مٹی کے
ڈلے کے ہو جس کا تمام جسم یکسان ہو۔ ایسے ڈلے یا ٹکڑے میں تصفیح اور تطبیق کی علامت
اکثر موہوم سی ہوتی ہے۔ بلکہ اُسکے بننے کے ابتدا میں بھی ویسی ہی نامعلوم سی تھی۔
اور جبکہ وہ مادہ سلیٹ میں منقلب ہو جاتا ہے تو اُس علامت کا نظر آنا اور بھی
مشکل ہو جاتا ہے۔ پست درجے کے موٹے سلیٹ میں اُسکی اصلیت بہ نسبت عمدہ
قسم کے سلیٹ کے بہتر ظاہر ہوتی ہے۔ اور جسقدر یہ پتھر بلحاظ اپنے اجزا کے موٹا ہو
اُسیقدر اُسکے تفطّر کے سطوح دور تر ہوں گی۔

اس ملک میں (دکن میں) شاہ آباد کے پتھر میں بھی ایسی ہی کیفیت نظر آتی ہے
خصوصاً سیاہ قسم کے پتھر میں۔ اگرچہ وہ چونے کا پتھر ہے لیکن اُس کی بہت پتلی تہیں
نکل سکتی ہیں جو بالکل سلیٹ کی سی ہوتی ہیں مگر اتنی پتلی نہیں ہوتی ہیں جتنی کہ سلیٹ
کی تہیں ہوا کرتی ہیں۔

شکل (۲۸) سلیٹ کے ایک ٹکڑے کی تصویر ہے جو تختیاں بنانے یا چھت پاٹنے
کے لیے بالکل بیکار ہے اسمیں اسکا اصلی تصفیح اور سلیٹی تفطّر بخوبی ظاہر ہوتا ہے۔ یہ
یہ ٹکڑا ڈیڑھ فٹ اونچا ہے۔ اور آئرلینڈ کے ضلع ویکلو کی ایک کان میں سے نکلا ہے
نقشے میں جو آڑے سفید موجدار پٹے نظر آتے ہیں اصلی پتھر میں ہلکے سبز رنگ کی تہیں
ہیں جو نازک گریٹ اسٹون یا سینڈ اسٹون سے مرکب ہیں۔ اور باقی جسم اس
پتھر کے ٹکڑے کا اودا کلے سلیٹ ہے۔ اس ٹکڑے کے نیچے کے حصے میں سامنے کے
رخ پر جو نازک لکیریں نظر آتی ہیں وہ تفطّر کی سطحیں ہیں جو اُن ہلکے رنگ کے پٹوں کے

آر پار نہیں جاتی ہیں یعنی اس طرف سے اُس طرف کو نکل نہیں جاتی ہیں اور بائیں
جانب جو نزدیک نزدیک لکیریں نظر
آتی ہیں وہ مصور یا نقاش کے خطوط
ہیں جو سایہ کو دکھلاتی ہیں اور ان کو
اس پتھر کی ساخت سے کوئی تعلق نہیں
ہے - اس ٹکڑے کے اوپر کے حصے
میں سامنے جو دندانے دار کنارے نظر
آتے ہیں - اُن سے اس پتھر کا تفطر
کی سطحوں میں پھٹنے یا چرنے کا میلان
ظاہر ہوتا ہے اور کسی متفطر حصے کو
آڑا چیرنا تطبیق کی سمت میں بہت
مشکل ہے یعنی اس طرح پر کہ شکست کا
موقع بالکل ہموار اور مسطح ہوجائے
اگرچہ قبل اسکے کہ تفطر کی ساخت
اُس میں پیدا ہو اس پتھر کا میلان اُس
سمت میں چرنے کا بہ نسبت کسی اور
سمت کے زیادہ آسان تھا -

شکل ۲۸

بگلے سلیٹ کا ٹکڑا

ہم محض ایک نمونے کے دیکھنے سے اتنی باتیں سیکھتے ہیں - لیکن اگر ہم اصل
موقع پر جا کر اس تفطر کی ساخت کو وسیع رقبے میں مشاہدہ کریں - تو ہم کو اسکے
متعلق اس سے بھی زیادہ عجیب چیز معلوم ہوگی - پہلے تو ہم کو یہ مخصوص بات نظر
آئے گی کہ بلا لحاظ اسکے کہ اصلی تہیں کس طرح پر واقع ہیں یعنی مائل ہیں یا قوسی ہیں

تفطر کی سطحیں ان تہوں کو سیدھا کاٹ دیتی ہیں اور آر پار فقط ایک ہی سمت میں چلی جاتی ہیں۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ تفطر ضرور ایک زائیدہ ساخت ہے جو جملہ احجار میں متفقاً اُنکے بننے کے بعد پیدا ہوی ہے۔ اور جو اثنائے عمل تشویش میں واقع ہوی ہے یا اُس کے بعد۔

یہ تفطر کی ساخت میلہا میل بلکہ پہاڑوں کے تمام سلسلے بھر میں واقع ہوی ہے جو اس تمام فاصلے میں ایک ہی سمت کو چلی گئی ہے۔ علاوہ بریں یہ بھی مشاہدہ ہوتا ہے کہ تفطر کی سمت یا اُن کا خروج تہوں کے عام خروج کے ساتھ اُن پہاڑوں کے سلسلے میں منطبق ہے۔ یعنی اُس تمام طول میں ان دونوں میں مطابقت ہے۔ اُکی ایک عمدہ مثال شمالی ویلز کے کارنارون کے پہاڑوں میں نظر آتی ہے جن کے تمام طول میں ان کا خروج شمالی شرقی اور جنوبی غربی سمت میں واقع ہے۔ اور تفطر بھی اسی سمت میں نظر آتا ہے۔

جنوب آئرلینڈ میں بھی اس تفطر کا خروج عموماً تقریباً شمالی شرقی اور جنوبی غربی سمت میں ہے جس کے نزول کے زاویے اسکے دونوں طرف مختلف مقامات میں مختلف ہیں نہ صرف آئرلینڈ میں چکنی مٹی کے پتھر اکثر اس سے متاثر ہوے ہیں بلکہ بہت سے دوسرے مقامات میں سینڈ اسٹون بھی اس سے محفوظ نہیں رہا ہے۔ اور بڑے بڑے صفحوں میں متفطر ہوا ہے۔ نہ صرف عمدہ سینڈ اسٹون بلکہ موٹا سینڈ اسٹون اور کنگلومریٹ بھی متاثر ہوے ہیں۔ اور ان میں اُس کے متوازی ذرائے تہوں کے اوپر اور نیچے کی جانب نظر آتے ہیں۔ آئرلینڈ کے ضلع کارک میں نیم اسٹونوں کی موٹی تہیں اکثر اس طور پر متاثر ہوی ہیں کہ اُنکی مرمری حیثیت بھی بدل گئی ہے بلکہ آرائشی قسم کے عمارت کے پتھر بھی اُس سے حاصل نہیں ہو سکتے ہیں۔ کیونکہ اُن میں چرنے (تفطر) کا میلان پیدا ہو گیا ہے جس سے وہ ایک قسم سنگ نیم اسٹون سلیٹ

یعنے چونے کے پتھر کے سلیٹ بنگئے ہیں۔ جن کی سطح پر اکثر چکنی مٹی کا مادہ نظر آتا ہے۔ علاقہ حیدرآباد (دکن) میں جو شاہ آباد کا پتھر ہے اسکو بھی اسی قسم کا لیم اسٹون سلیٹ سمجھنا چاہیے۔

تفطر اکثر ایسے اضلاع میں دیکھا جاتا ہے جہاں احجار میں تشوش اور سختی زیادہ واقع ہوی ہے۔ لیکن اس کا تشوش وسختی احجار کے ساتھ واقع ہونا لازمی نہیں ہے اور نہ اضلاع وقطعات متفطرۃ میں یہ بات ہمیشہ ہوتی ہے۔ کیونکہ بعض اوقات بہت وسیع رقبے اس سے مبرا نظر آتے ہیں حالانکہ اُسی قسم کے احجار اسکے گردونواح میں واقع ہیں جن میں یہ بات موجود ہے۔

اس تفطر کا اثر اول رکازات (حیوانات ونباتات کی باقیات) پر قابل لحاظ ہے جو ان تہوں میں دبے ہوے ہیں۔ کیونکہ تفطر کی سطحوں کی سمت میں یہ ٹیڑھے یا کھنچکر لمبے ہوگئے ہیں۔ یا مخالف سمت میں سمٹ کر منقبض ہوگئے ہیں۔ اسی قسم کا پیچ د خم یا مڑوڑ شکل (۲۹) میں بھی نظر آتا ہے جہاں نیچے کے پتلے صفحے بہ نسبت اوپر کے صفحوں کے زیادہ مڑوڑے گئے ہیں کیونکہ وہ تہیں اُسی وسعت میں اُس سے زیادہ نچوڑی نہیں جاسکتی تھیں بجز اسکے کہ زیادہ مڑوڑی جائیں اور طول میں لمبی ہوجائیں۔

سلیٹی یا آڑے تفطر کو اس وقت عموماً زیادہ تراوتی فشار کا نتیجہ خیال کیا جاتا ہے جو تفطر کی سطحوں پر علی القوائم واقع ہوا ہے۔ پروفیسر ٹینڈل نے موم اور دوسری چیزوں مین بھی آڑے فشار سے تفطر پیدا کیا ہے۔

**ف ۱۱۲**۔ تورق (فولی ایشن)۔ یعنی تہوں کا ورق ورق ہوجانا۔ کلے سلیٹ کو پہلے جب کان میں چیرتے ہیں تو بعض اوقات اُسکی سطح پر کلوریٹ یا کسی اور معدنی کے نیم بلوریں پتلے ورق نظر آتے ہیں۔ جو معمولی کلے سلیٹ کے مادہ سے جو اُن کے دونوں طرف واقع ہے کسی قدر فرق رکھتے ہیں۔ اور یہ امر دوسرے احجار میں اسقدر

ترقی کرتا ہے کہ جداگانہ بلوریں تہیں مختلف معدنی مواد کی علیحدہ ہو جاتی ہیں۔ ایسے احجار کو متورّق (فولی ایٹڈ) کہتے ہیں یعنی ورق ورق کیا ہوا۔

مگر یہ کچھ لازم نہیں کہ تورّق اور تفطّر دونوں مطابق ہوں۔ اور اسکاٹ لینڈ میں تو تورّق ہمیشہ اصلی تطبّق کے ساتھ مطابقت رکھتا ہے اگرچہ ان احجار میں کبھی تفطّر واقع نہیں ہوا ہے۔ لیکن جن احجار میں تفطّر واقع ہوا ہے۔ اگر کوئی اور عوامل ان پر عمل کر کے ان کو منقلب کر دیں اور اُن کے اجزا کو علیحدہ ورقوں (فولیا) میں مکرر ترتیب دیں۔ تو احتمال ہے کہ ایسی مکرر ترتیب بعض صورتوں میں سطح تفطّر کی سیدھ میں واقع ہو اور دوسرے احجار میں تورّق کی اصلی سطح میں واقع ہو۔

متورّق احجار اگرچہ اس وقت زمین کی سطح پر ہیں۔ اور یہی موقع ہے جہاں ہم اُنکو دیکھ سکتے ہیں مگر یہ ثابت کیا جا سکتا ہے کہ یہ احجار کسی زمانے میں زمین کی بہت گہرائی میں مدفون تھے اور اسی وجہ سے اُن پر فشار اور حرارت کا بہت زیادہ اثر ہوا ہوگا بہ نسبت اسکے کہ سطح زمین پر ہو سکے۔ فرض کرو کہ یہ احجار جو اصلاً ریت اور گیلی چکنی مٹی سے مشتمل تھے آخر میں بتدریج دوسری مماثل تہوں کی ہزاروں فٹ ضخامت کے نیچے ڈھنپ گئے تھے۔ کیونکہ سمندر کی تلی جس پر اُنھوں نے ترسیب پائی تھی مدت مدید تک برابر پست ہوتی جاتی تھی۔ اور پھر اُن پر متواتر دوسری تہیں ترسیب پاتی رہیں۔ اور پھر فرض کرو کہ اور ایک مدت مدید تک یہ اپنی حالت پر قائم رہے اور قشر زمین کا وہ حصہ حرارت کی وجہ سے متاثر ہونے لگا جو زمین کے اندر سے اُسکو پہنچتی تھی۔ اور ایک دھیمی اور مرتفع قوّت کا اثر بھی اسپر ہونا شروع ہوا جو متفقاً حرارت کے ساتھ عمل کرتی تھی۔ یا یہ ارتفاع یعنی اُبھار اُس حرارت کی وجہ سے واقع ہوا۔ مگر یہ کہ اس حرارت اور قوت کی شدت اُس رقبے کے مختلف حصوں میں یا اُس مدت مدید کے مختلف زمانوں میں یکساں نہیں رہی پس ایسے عمل کا یہ نتیجہ

لازمی ہے کہ وہ بہت گہرے حصے اسکے جو مختلف قسم کے معدنیات سے مشتمل ہیں، اور جنمیں پانی کی مقدار بھی مختلف ہے، اور جن پر حرارت بھی مختلف مدارج میں عمل کرتی ہے جس کی شدت سے ہم واقف نہیں، اور بے شبہ ان پر فشار شدید بھی مختلف سمتوں میں بدلتی ہوی طاقت کے ساتھ عمل کرتا ہے، اور یہ تمام اعمال ایک مدت مدید تک جاری رہتے ہیں، تو ان میں ایسے کیمیاوی نتائج پیدا ہوں گے جن سے یا تو ہمارے مشاقخانے (لبورٹیوری) بالکل واقف نہیں یا یہ کہ ان کی تقلید ایک ضعیف طور پر کرتے ہیں۔

اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ عمل توزّق (فولی ایشن) اعمال کے ایک طویل سلسلے کا نتیجہ ہے۔ جن کے زیادہ معظم اور قابلِ لحاظ عوامل شاید فشار اور بہت گرم پانی ہوں جس میں قلیاوی مواد محلول ہیں۔ وہ شدید قوت جس سے تمام پہاڑوں کے سلسلے بھیجے گئے ہیں اور جس نے تفطر پیدا کیا ہے۔ ممکن ہے کہ بعض صورتوں میں اُس سے حرارت بھی پیدا ہوی ہو جس سے اُن احجار میں کیمیاوی عمل جاری ہو گیا ہو، جن سے وہ پہاڑوں کے سلسلے مرکب ہیں اور ممکن ہے کہ اس عمل کیمیاوی سے اُن احجار کی ترکیب کیمیاوی اور ساخت طبیعی میں تغیر پیدا ہو گیا ہو۔ گرم پانی جس میں قلیاوی کاربونٹ محلول ہیں۔ اور جو احجار کی درزوں اور تقسیم کے خطوط میں داخل ہوتا ہے۔ خواہ وہ درزیں اور خطوط تطبیق کے ہوں یا تفطر کے۔ تو ایسا پانی بیشک احجار کے مواد کو تجزیہ کر دے گا اور بعض معدنیات کو علٰحدہ کر دے گا اور ترکیب کر کے دوسرے معدنیات بنائیگا

ف ۱۱۳۔ احجار منقلبہ۔ میکا اور فلسپار چکنی مٹی کے دکثیر الوقوع ماخذ ہیں مسٹر سار بی نے اپنی خرد بینی تحقیقات سے ثابت کر دیا ہے کہ مدہم سے مدہم کلے سلیٹ میں بھی کثرت سے پیدا ہوا میکا کم و بیش موجود ہے چکنی مٹی کی بہت کم قسم ہوں گی جو درحقیقت خالص ہوں ان میں لوہا اور دوسرے اجزا ضرور شریک ہیں مثلاً چونے اور قلیاوی املاح کے جو بورق کا کام دیتے ہیں اور مٹی کے اجزا کو میکا اور فلسپار میں تبدیل کر دیتے ہیں چکنی مٹی کے

اکثر اقسام میں کسی قدر ریت بھی شریک رہتی ہے جو کوارٹز یا سلیکا سے مرکب ہے۔
اور اگر پانی موجود ہو تو تھوڑی سی حرارت کی کمک سے یہ ریت حل ہو جاے گی۔ اور اگر
چونا یا سوڈا اسکے ساتھ شریک ہو تو سریع الذوب بن جاے گی۔

اُن تمام اعمال وافعال کی توضیح کرنی لازم نہیں جو کرۂ زمین کے اندرونی
مشاقخانے میں بڑی گہرائی میں واقع ہو رہے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ ریت اور
چکنی مٹی کے اقسام جو ابتدائً بلوریں ناری احجار کی تخریب وتشرف سے حاصل ہوے
تھے۔ آخر کار منقلب ہو کر بلوریں یا نیم بلوریں احجار بن جائیں۔ جن میں کمابیش وہی
خصوصیتیں پائی جائیں جو اصلی احجار میں تھیں۔ سب سے زیادہ قابل لحاظ منقلبہ
احجار وہ ہیں جو ذیل میں درج ہیں:۔

۱۔ مرمر۔ یا مُنقلبہ۔ لیم اسٹون (چونے کا پتھر) اسکی بہت سی قسمیں ہیں جو رنگ
اور ساخت و قماش میں مختلف ہیں۔ لیکن ان سب کے اجزا مہین اور بلوریں ہیں اور
کمابیش عمدہ جلا پانے کے قابل ہیں۔ مصنف نے چھ سَو سے زائد رنگوں کے مرمر دیکھے ہیں

۲۔ سرپنٹین۔ یہ ایک سفیق پتھر ہے جو عموماً میلے سبز رنگ کا ہوتا ہے جس کے
جسم میں اکثر مگنیشیا کے ہیڈریٹی سیلیکیٹ کے سرخ یا بھورے رنگ کی چھیٹیں
ہوا کرتی ہیں۔ اسکی مختلف قسمیں ہیں۔ جو شاید مگنیشی لیم اسٹون کے انقلاب و
تبدیل سے پیدا ہوی ہیں۔ اور بعض دوسری قسمیں آگیٹ یا آلیوین رکھنے والے
احجار کے انقلاب سے حاصل ہوی ہیں:۔

۳۔ سلیٹ:۔ اس کا مفصل بیان تو تفطّر کے ذیل میں آگیا ہے۔ مگر بعض اوقات
چکنی مٹی یا شیل کے منقلب ہونے سے یہ ایک سخت اور ہشّاس پتھر بن جاتے ہیں
جن میں تفطّر مطلق نہیں اُس صورت میں اس کو ہارن اسٹون کہتے ہیں۔ یہ اکثر
احجار ناری کی قربت و مجاورت سے پیدا ہوتا ہے:۔

۴- کوارٹزیٹ کوارٹز کا پتھر یا منقلبہ سینڈ اسٹون ہے جو سفیق۔ صغیرالاجزا اور دانہ دار ہوتا ہے۔ اور اس دانہ داری کی وجہ سے وہ رگوں میں پیدا ہونے والے کوارٹز سے ممیز ہو سکتا ہے۔ اس کوارٹز کے پتھر سے اکثر بلند پہاڑوں کے سلسلے بنے ہیں جیساکہ اسکاٹلینڈ کے ہائی لینڈز میں نظر آتے ہیں۔

۵- میکا شسٹ۔ یہ پتھر میکا اور کوارٹز کی یک درمیاں تہوں سے مشتمل ہے۔ جس میں میکا (ابرک) کے متعدد چھوٹے ورق یا پتلے صفحے ایک دوسرے سے چپکے ہوئے ہیں۔ اور اس کا کوارٹز کسی قدر وین کوارٹز یعنے رگوں میں نکلنے والے کوارٹز سے مشابہ ہے۔ اکثر قسموں میں تو کوارٹز کی مقدار بہت قلیل ہے۔ میکا شسٹ کی ساخت تہیں۔ موجدار اور نچوڑی ہوی ہے۔ انقلاب کے قبل شاید اصلی پتھر ریل آمیز چکنی مٹی تھا۔

۶- نائیس۔ یہ پتھر بالکل اُن ہی اجزا سے مرکب ہے جو گرانیٹ میں ہیں یعنے کوارٹز فلسپار اور میکا۔ لیکن اسمیں یہ اجزا غیر منتظم اور عدسی شکل کی تہوں میں نظر آتے ہیں۔ جس سے اس پتھر میں شسٹی بافت پیدا ہو جاتی ہے۔ بعض قسم کے نائیس کو تو شسٹی گرانیٹ کہنا چاہیے۔ اور آئرلینڈ میں تو فی الواقع اسکی تہیں گرانیٹ میں منتہی ہوتی ہوی نظر آتی ہیں۔ فی الحقیقت احجار کے بہت بڑے حصص جو بلحاظ حجریت گرانیٹ ہیں جغرافیائی حیثیت سے نائیس ہیں۔ کیونکہ یہ بہت زیادہ گہرائی میں اُنکی اپنی جگہ پر ہی ایسے احجار کے جزوی یا کامل ذوب (پگھلنے) سے بنے ہیں جن میں گرانیٹ کے سب اجزا موجود تھے۔ یہ منقلبہ یا نائیس مانند گرانیٹ اکثر اوقات معدنی ترکیب کے لحاظ سے حقیقی تداخلی گرانیٹ سے فرق رکھتا ہے۔ کیونکہ یہ زیادہ بیسیک ہے۔ اور اسمیں دونوں آرتھوکلاس اور الیگو کلاس فلسپار اور فقط سیاہ میکا شریک ہیں۔ اور کوارٹز اس میں

بہ نسبت حقیقی گرانیٹ کے کمتر ہے۔

یہی وجہ ہے کہ گرانیٹ کی اصلیت کی نسبت بہت سے شکوک پیدا ہوے ہیں جس سے یہ معاملہ بہت جھگڑوں میں پڑگیا ہے۔ جن نمونوں کو کمسٹ (کمسٹری داں) اور منیرالوجسٹ (ماہرین فن شناخت معدنیات) نے امتحان کیا تھا شاید حقیقی متداخلہ گرانیٹ کے معدن سے نہیں لیے گئے تھے۔ جو صریح ناری الاصل ہوں بلکہ ایسے احجار سے لیے گئے تھے جو منقلبہ گرانیٹ تھا۔ یہ ممکن ہے کہ ان دونوں قسموں میں انکی معدنی خصوصیات اور اجزاء کیمیاوی کے لحاظ سے آیندہ شناخت ہوسکے لیکن بالفعل جیالوجسٹ کو ان کے اصلی موقع کے مشاہدے کے ذریعے سے ان کی نسبت حکم کرنے کا عمدہ موقع حاصل ہے۔ اور وہ اُن کے وضع و قوع سے اور نیز لحاظ اُنکے اطراف کے احجار اور اُن کی باہمی مناسبات کے ان کی اصلیت کو مشخص اور معین کرسکتا ہے۔

## فہرست احجار منقلبہ

| قلیل الانقلاب | کثیر الانقلاب |
|---|---|
| ۱۔ سنگ مرمر (منقلبہ لیم اسٹون) | ۱۔ سرپنٹین |
| ۲۔ بعض اقسام ڈولومیٹ | ۲۔ میکا شسٹ |
| ۳۔ کلے سلیٹ | ۳۔ ہارن بلینڈ شسٹ |
| ۴۔ ہارن اسٹون | ۴۔ نائیس |
| ۵۔ کوارٹزیٹ | ۵۔ پروٹوجین اور دوسرے منقلبہ گرانیٹ |

## فصل دوم۔ معقودات (کانکریشنز) اور رگیں

ف ۱۱۴۔ یہ کچھ لازم نہیں کہ اُن ہی احجار کی ساخت یا ترکیب معدنی یا کیمیاوی میں

ایسے مابعدی تغیرات واقع ہوئے ہوں جو زمین کے بہت زیادہ عمق میں مدفون ہیں۔ بعض اوقات بہت انقلابات واقع ہوتے ہیں جنکو ایسے اسباب سے بالکل تعلق نہیں جو اُن احجار سے خارج ہیں۔ بلکہ وہ انقلابات اُن اجزا کے مولیقولی تغیرات کی وجہ سے ہوتے ہیں جن سے وہ احجار مرکب ہیں۔

دوسرے تغیرات عوامل انقلاب کے ذریعہ سے وقوع میں آئے ہیں جن کا مختصر ذکر فقرات (۶۴ و ۸۵) میں گذرا ہے یعنی سطح زمین میں سرد پانی کا نفوذ اور گرم پانی کا زمین کے اندر سے اوپر آنا۔ درحالیکہ ان دونوں صورتوں میں مواد معدنی اُس میں محلول تھے۔

سب سے آخر تہوں کے بننے اور ترسیب پانے کے زمانے میں۔ اور یقیناً اُن کے سخت ہو جانے کے قبل بعض اوقات عمل کیمیاوی واقع ہوتے ہیں جو اُن مواد کی تکمیل میں ختم ہوتے ہیں جن کو اصطلاح میں معقودات (کانکرِیشنز) کہتے ہیں۔ یعنی مواد مخصوصہ کا ایک جگہ جمع ہو کر عقد ہو جانا۔ اور اگرچہ ایسے گولوں اور گرہ دار مواد کو انقلابی تغیرات میں محسوب نہیں کر سکتے ہیں۔ لیکن انکے ذکر کرنے کے لیے یہی موقع مناسب ہے۔ ایسے معقودات مختلف طریقوں سے پیدا ہوتے ہیں۔ یا تو جذب مولیقولی سے۔ یا پانی کے محلول میں سے جدا ہونے کی وجہ سے یا عمل کیمیاوی میں ترسیب پانے کے سبب سے۔ اور یہ آخری عمل عموماً اُن تہوں کی ساخت کے وقت واقع ہوتا ہے جن میں یہ معقودات موجود ہیں۔ مگر دو اگلے عمل کمابیش اُن تہوں کی ساخت کے بعد واقع ہوتے ہیں۔ لہذا ان معقود مواد کا بیان ہم ذیل کے عنوان میں لکھیں گے۔

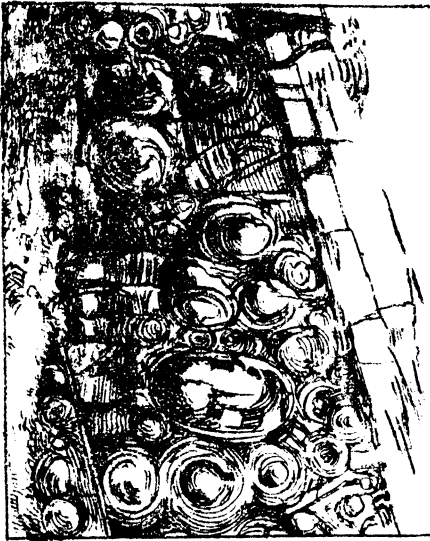
**ف ۱۱۵** ۔ اول۔ معقودات معاصر یعنی ہمزماں۔ (۱) آلیہ۔ وہ گولے اور گرہیں جو ان تہوں کے تہ انداز ہونے کے وقت بنی ہیں جنمیں وہ مدفون پائے جاتے ہیں۔ عموماً اور تقریباً تمام صورتوں میں مواد آلیہ کے تجزیہ و تعفن کی وجہ سے پیدا ہوئی ہیں اور جو

مواد گازی (ہوائی) دمائی ان سے خارج ہوئے وہ ترتیب و غلظت مواد مختلفہ کے باعث ہوئے جو اوپر کے پانی میں محلول تھے۔ فلینٹ (چقماق کے پتھر) اور چرٹ کی گرہیں یا ٹکڑے۔ اور کاپرولیٹ یعنی فاسفیٹی گرہیں۔ اور لوہے کے پیرٹیز کے ڈلے وہ معقودات ہیں جو اس طرح پر بنے ہیں۔ اور اکثر اُن حیوانات یا نباتات کی باقیات کو گھیرے ہوئے ہیں جن سے یہ تشکیل پائی ہے۔ سخت چکنی مٹی فلینٹ اور پیرٹیز مختلف رکازات کے اندر بھی بھرے ہوئے ہیں۔ اور اگر یہ عمل جاری رہتا تو بیشک یہ رکازات معقودات بن کر رہتے۔ یہی وضع جس میں دوسرے معقودات واقع ہوتے ہیں ان کے لیے بھی اسی قسم کا ماخذ قرار دیتا ہے۔ اور کلے آیرن اسٹون (چکنی مٹی کے لوہے کے پتھر) کے گولے اور سپٹیریا کی گرہیں اسی قسم میں شامل ہیں۔ لیکن ممکن ہے کہ یہ بلالحاظ موجودی مواد آلیہ کیمیاوی عمل سے بنے ہوں۔

(ب) ناری الاصل بعض اوقات بسالٹ اور گرین اسٹون میں بھی گرہیں اور گولے پائے جاتے ہیں جو اُس مواد مذاب کے سرد ہو جانے کی اثنا میں معاصرانہ بنے تھے۔ جائنٹس کازوے کے جوڑدار ستونوں میں اس معقودیت کی ساخت کا اثر بخوبی ظاہر ہوتا ہے۔ گرانیٹ اور فلسٹوں میں بھی گاہ گاہ ایسی معقودی ساخت نظر آتی ہے۔

ف ۱۱۶۔ دوم۔ مابعدی معقودات (۲) اجتماع (سیگریگیشن)۔ آگے ایسا خیال کیا جاتا تھا کہ ابتداءً وہ معدنی شے جس سے گرہیں اور معقودات بنتے ہیں کسی زمانے میں نہایت مہین اجزا کے طور پر پھیلی ہوئی تھی۔ اُسکے بعد بذریعۂ جذب کیمیاوی اطراف کے مواد حجری سے ایک مرکز کی طرف مجتمع ہو گئی۔ گلینا (سیسے کا معدنی)، سلنیٹ۔ آئرن پیرٹیز وغیرہ کے بلور اور گرہوں کی توجیہ شاید اس طرح پر کی جاسکے گی لیکن اکثر معقودات کا بننا فی الحال اور اسباب سے متعلق سمجھا جاتا ہے۔ بعض ڈولومیٹ

یعنے مگنیشی چونے کے پتھر میں ایک خاص ساخت نظر آتی ہے جس سے اُسکے اجزا کی مابعدی حرکت ظاہر ہوتی ہے۔ اور اس میں وہ پتھر انگور کے خوشوں یا توپ کے گولوں کے ڈھیروں یا بیضوی گرہوں کے گچھوں کی صورت اختیار کرتے ہیں جن کے اندر کی ساخت عموماً بلوریں شعاعی ہوتی ہے۔ اور تصفیح یا ترسیب کے خطوط اس پتھر کے جسم میں۔ بلالحاظ ان معقودات کی شکل کے۔ ہر طرف دوڑتے ہوئے نظر آتے ہیں۔

شکل ۲۹

جنوب آئرلینڈ میں بعض شیلوں میں ایک عجیب ساخت نظر آتی ہے جہاں تمام پتھر کروی شکل میں جدا ہوتا ہے اور بعض بڑے کروی ٹکڑے پیاز کی طرح تہ بتہ جدا ہوتے ہیں جن کے وسط میں ایک چھوٹا گولا یا کرہ بطور مرکز کے واقع ہے جیسا کہ شکل (۳۰) سے ظاہر ہے خاکستر برکانی میں بھی بعض وقت اسی قسم کی کروی ساخت دیکھی جاتی ہے۔ اوُولیٹ اور پیسولیٹ میں بھی چھوٹے تہ بتہ معقودات نظر آتے ہیں جن کے بیچ میں ایک چھوٹا مرکزی پتھر کا ٹکڑا موجود ہے۔ اسکے بننے کا طریقہ فقرہ (۵۸) میں بیان کیا گیا ہے۔

(ب)۔ ترسیبیہ (انفلٹریٹڈ) دوسرے معقودات مواد محلولہ کے ترسیب پانے سے بنے ہیں جو گرہوں اور احجار کے خلل میں ترسیب پاکر جم گئے ہیں۔ اس صنف میں احجار

ناری کے بادامی معقودات کلکٹ اسپار۔ سنگ سلیمانی (آگیٹ) گلسیڈونی اور دوسرے احجار شریک ہیں۔ اور سب کے آخر ہیمہ ٹیٹ (لوہے کے پتھر کے ڈلے ہیں جو لیم اسٹون میں پائے جاتے ہیں۔ اور بعض اوقات انہی لوہے کی پتھری کی منتظم تہیں بنجاتی ہیں۔ یہ سب اپنے اپنے پانی کے محلولوں سے بتدریج تہ نشین ہوے ہیں جو احجار میں رِستے جاتے تھے۔ اور یہ مُحلّل یعنی پانی دوسرے معقودات کے بنانے میں بھی مُمد و معاون رہا ہے۔ **معقودات** ترسیبیا ورمعدنی رگوں میں اس قدر مشابہت ہے کہ اُنکا بیان یہیں لکھنا مناسب ہے۔

**ف ۱۱۔** معدنی رگیں۔ (۲) غیر فلزی رگیں اکثر سخت احجار و صخور میں باریک درزیں مختلف سمتوں میں دوڑتی ہوئی نظر آتی ہیں۔ جو کسی نہ کسی قسم کے اسپار سے بھر گئی ہیں۔ ایک رگ اکثر صورتوں میں فقط ایک دھار ہے جو ایک دو انچ سے زیادہ لمبی نہیں ہوتی ہے اور اسکو ایک کھنچا ہوا معقود خیال کرنا چاہیے۔ مگر دوسری رگیں زیادہ بڑی اور طویل ہوتی ہیں جو اکثر منشعب ہو کر تار تار ہو جاتی ہیں۔ بعض وقت انکی جسامت زیادہ ہوتی ہے اور دو سے تین فٹ تک چوڑی اور کئی فٹ لمبی ہوتی ہیں اور جو اسپار ان میں پایا جاتا ہے وہ عموماً لیم اسٹون میں کلکٹ اسپار ہوا کرتا ہے اور سلیکی احجار میں کوارٹز بن جاتا ہے۔ دوسرے معدنیات بھی اسی طرح پر واقع ہوے ہیں مگر کثرت میں انکا مقابلہ نہیں کر سکتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ جن اسپار سے یہ درزیں بھری ہوئی ہیں وہ اطراف کے احجار سے پانی کے محلول کے ذریعے سے حاصل ہوا ہے اور بعد ان رگوں میں ترسیب پا کر متبلر ہو گیا ہے۔ لیم اسٹون کے طبقات میں جو متعدد غار واقع ہیں جُزءاً یا کُلّاً اسی کلکٹ اسپار سے بھرے ہوے ہیں جنمیں **گلینا** (گندھک اور سیسے کا مرکب) اور دوسری اشیا کی بلوریں تہیں بعض وقت واقع ہوتی ہیں اور کبھی مفقود ہیں۔

(ب) فلزی رگیں۔ بعض اضلاع میں ایسی رگیں پائی جاتی ہیں جو فلزی (دھات) مواد سے مرکب ہیں ان کو وین یعنی رگ اور لوڈ بھی کہتے ہیں۔ حقیقی رگ فی الحقیقت خط یا شکاف ہے جو احجار کے ٹوٹ جانے سے پیدا ہوئی ہے۔ اور جس میں اُسکی دیواروں کی سختی اور ناہمواری کی وجہ سے کچھ عرصہ تک کھُلی ہوئی جگہ خالی رہ گئی اور بعد کو یہ مختلف درزیں اقسام کے معدنیات کے بلوریں رسوبات سے بھر گئی ہیں۔ ان میں سے وہ جن میں مٹی یا بیکار فلزی مواد و مرکبات مثل کلسیم وغیرہ کے بھرے رہتے ہیں اُن کو اسپار کہتے ہیں۔ اور جن میں کارآمد فلزات مثل جست یا سیسے۔ چاندی۔ تانبے اور سونے کے ہوتے ہیں انکو اُور کہتے ہیں۔ یعنی فلزی احجار یا فلزی معدنی۔ جن میں سے اول فلزات کو مختلف طریقوں سے استخراج کرتے ہیں جو اُن احجار معدنی میں موجود رہتے ہیں۔ لوہے کا پتھر بعض اوقات لوڈ کی شکل میں یعنی رگوں کی طرح پیدا ہوتا ہے۔ مگر اکثر اوقات تہوں کی طرح واقع ہوتا ہے یا کسی اور قسم کی رگوں میں پیدا ہوتا ہے۔

حقیقی فلزی رگیں بعض وقت احجار ناری کے پشتوں اور دیواروں کے مشابہ ہوتی ہیں لیکن اُن احجار سے اُنکا تمیز کرنا آسان ہے۔ کیونکہ ان رگوں کا مادہ جداگانہ ہے اور اطراف کے احجار کے ساتھ جو نسبت ہے اُسمیں بھی اختلاف ہے۔ یہ مسئلہ کہ اُن رگوں میں مختلف قسم کے معدنیات کن اعمال و افعال کے ذریعہ سے داخل ہوے ہیں تھوڑی مدت قبل تک اسکی نسبت کچھ زیادہ معلوم نہیں تھا۔ اور اب تک بھی اس کے متعلق بہت کچھ دریافت کرنا باقی ہے۔ بعض لوگ فرض کرتے ہیں کہ ان رگوں میں جو معدنی مادہ جمع ہوا ہے وہ اندرون ارض سے بذریعہ عمل تصعید اوپر آیا ہے۔ مگر یہ بات غیر ممکن ہے کہ ہم احجار فلزی کی اصل کو اُن اسپار کی اصلیت سے جدا خیال کریں جن میں یہ فلزی معدنیات جمے ہوے اور گتھے ہوے نظر آتے ہیں۔ اور چونکہ یہ

اسپیار اکثر کوارٹز اور دوسری چیزیں ہیں جن کو ہم ناری الاصل نہیں سمجھتے ہیں اسی لیے ہم ان فلزی احجار کو بھی اُس ماخذ کی طرف منسوب نہیں کر سکتے ہیں بہت سے ملاحظات ہیں جو اس مفروضے کی تقویت کرتے ہیں کہ ان فلزی رگوں کا مادہ پانی کے اثر سے کسی وضع خاص پر حاصل ہوا ہے۔ اور وہ بھی اُن ہی احجار سے جن میں سے یہ رگیں گذرتی ہیں۔

سر ہنری ڈیلا بیچ نے دکھلایا ہے کہ گرم پانی کے چشموں میں بہت گرم پانی بڑی گہرائی سے اُن تپلی درزوں میں سے گذرتا ہوا اوپر آتا ہے۔ اور چونکہ اس پانی کی بہت کچھ حرارت سطح زمین تک پہنچنے میں گھٹ جاتی ہے۔ تو لازم ہے کہ وہ مواد جو بہت گرم پانی میں محلول تھے بتدریج تہ انداز ہوتے جائیں۔ مثل سیلیکا یعنی بلور کے پتھر کے۔ اور اس پانی میں صرف وہی مواد محلول رہیں جو سریع التحلیل ہیں۔ جیسے سوڈا۔ پوٹاس وغیرہ کے ملوح جو پانی کے ساتھ چشموں میں اوپر آجاتے ہیں۔ ایسے مواد کی تدریجی ترسیب سے وہ درزیں آخرکار بھر جاتی ہیں۔ اور اُن میں جو مواد ہے وہ معدنی رگوں میں مبدل ہو جاتا ہے۔

ان واقعات سے جو اس باب میں اور ابواب گذشتہ میں زمین کے اندر اور اوپر پانی کے مرور و نفوذ کے متعلق درج ہیں ہمکو معلوم ہوا ہے کہ پانی نہ صرف سطح زمین کے اوپر ابروں میں بارش اور ندیوں اور سمندروں میں گردش کرتا ہے۔ بلکہ زمین میں اُتر جانے سے سطح زمین کے نیچے بھی دورہ کر رہا ہے اور بعد اوپر آتا ہے۔ یہ دونوں دورے کے عمل اپنے اصلی عمل سے بھی شباہت رکھتے ہیں۔ کیونکہ ان دونوں عملوں کا اثر ابتدائی مواد کی تحلیل اور انتقال ہے۔ اور آخری نتیجہ مواد کی ترسیب اور نئے طبقات کا بنانا ہے۔ مگر ایک دوسرے نقطۂ نظر سے انکے نتائج باہم بہت فرق رکھتے ہیں۔ کیونکہ جہاں عوامل کا ایک سلسلہ کرۂ زمین کے قشر کے

اکثر طبقات کے بنانے میں مصروف ہے تو دوسرا سلسلہ اُن افعال میں مشغول ہے جنکی نظر بعد اُن مابعدی تغیرات کو منسوب کیا جاتا ہے جو اُن طبقات میں واقع ہوتے ہیں۔

# باب چہاردہم

## رکازات اور اُنکا طریقہ وقوع

**ف ۱۱۸** - بعض گذشتہ ابواب میں بیان کیا گیا ہے کہ قشر ارض کا اکثر حصہ اُن احجار مطبق سے مرکب ہے جو پانی کی تہ پر جمے تھے۔ اسمیں شک نہیں کہ اکثر ایسے احجار سمندر کی تہ پر بنے تھے۔ مگر بعض مطبق احجار دریاچوں کی تہ پر یا ندیوں کے دہانوں میں بھی تہ نشین ہوے تھے۔ جس قسم کے پانی میں یہ بنے ہوں لازم ہے کہ ان رسوبات میں اُن حیوانات ونباتات کی باقیات بھی جمی ہوی پائی جائیں جو پانی میں رہتے تھے اور اُسمیں مرکر رہے بلکہ بعض اوقات خشکی کے حیوانات ونباتات بھی اُن میں آکر مدفون ہوگئے۔ باب دہم میں ہم نے بیان کیا کہ حجری لیم اسٹون (چونے کا پتھر) حیوانات کے جسم کے ٹکڑوں سے بنا ہے اور اُس نے کوئلے اشجار ونباتات کی تحویل وتغیر سے تکوین پائی ہے۔ بہت سے دریائی جانور مٹی اور ریت میں سوراخ کرکے اُن میں عادۃً رہتے ہیں۔ اور دوسرے جانوروں کی لاشیں بھی بعض اوقات ایسے رسوبات میں مدفون ہو جاتی ہیں بعض حیوانات ونباتات یا اُنکے جسم کے ٹکڑے جو اس طرح پر رسوبات میں مدفون ہوے ہیں۔ وہ بیشک تحلیل ہو جائینگے اور اُن کی کوئی علامت اُس زمین میں باقی نہیں رہے گی۔ اور بعض دوسرے اجسام کی علامت یا نشانی اُن احجار رسوبی میں باقی رہجائیں گی یا خود اُن کے اجسام ہی حوادث سے محفوظ رہجائیں گے۔

**ف ۱۱۹** - نتیجہ۔ یہ محفوظ رہنا دو قسم پر واقع ہو سکتا ہے۔ ایک طریقہ تو وہ ہے جس میں اُن اجسام کی تحلیل تقریباً کاملاً ممتنع ہو جاتی ہے جس سے وہ اجسام کما ہیئتہٗ اسی حالت میں

باقی رہتے ہیں جس حالت میں وہ پہلے مدفون ہوے تھے۔ اگر اطراف کا مادہ بہت مہین چکنی مٹی ہو جس میں کوئی محلل شے شریک نہو۔ اور وہ مٹی پانی کے نفوذ کی بھی مانع ہو۔ اور اگر وہ جسم مدفون ہونے کے وقت فقط ایک ہی مادہ سے مرکب ہو جو اپنی حالت پر چھوڑ دینے سے بالکل بے اثر رہ سکے تو یہ شروط اُسکے محفوظ رکھنے کے لیے بالکل کافی ہوں گے سیپیاں اپنی صدفی تلالو اور قوس قزحی الوان کو قائم رکھتے ہوے بہت قدیم چکنی مٹی کی تہوں میں پائی گئی ہیں۔ اُنکی قدامت کو غیر محدود کروروں صدیوں سے شمار کیا جاتا ہے۔ لکڑی ایسی کم متغیر شدہ حالت میں اپنی حطبی خصوصیّت کو قائم رکھتی ہوی پائی گئی ہے کہ اسکی سطح کو ناخن سے آسانی کے ساتھ کھرچ سکتے ہیں۔ بعض قدیم شیلون میں پتوں کے ٹکڑے نکلے ہیں جو پہلے پہل نکلنے کے وقت سبزی لیے ہوے تھے۔ اور نیم شفاف تھے اور اُن میں نباتی نمی بھی موجود تھی۔ مگر چند دقیقہ ہوا کھانے سے سوکھکر متلاشی ہو گئے۔

اجسام کے محفوظ رہنے کا دوسرا طریقہ وہ ہے جسکو تحجر کہتے ہیں۔ یعنی پتھر بن جانا جس کی وجہ سے مواد آلیہ سے کما بیش اُنکی ساخت و اجزا آلیہ مفقود ہو جاتے ہیں اور اُن میں ترکیب و ساخت معدنی پیدا ہو جاتی ہے۔ بعض سیپیوں میں سے ان کا اصلی چونے کا مادہ بالکل مفقود ہو گیا ہے۔ اور اب وہ بالکل آئرن پیریٹیز (مرکب لوہے اور گندھک کا) یا کسی اور معدنی مادہ سے مرکب پائی جاتی ہیں۔ یہ تبادل اجزا یعنے ایک معدنی مادے کا دوسرے کے ساتھ بدل جانا جزو بجزو اور بتدریج واقع ہوا ہے۔ اور لطف یہ ہے کہ اُن سیپیوں کی ظاہری شکل و صورت بلکہ بہت نازک نقش و نگار اور بہت باریک ساخت جو اصلی سیپی میں تھی وہ تک اس نئی متبدلہ سیپی میں پائی جاتی ہے۔ سیپیاں یا اور دوسرے چونے کے بنے ہوے اجسام جو آہک آمیز مٹی میں مدفون ہو گئے ہیں اُسی مادے کے اضافہ سے متحجر ہو جاتے ہیں جنسے وہ اصلاً مرکب تھے۔ اور کلسیٹ یعنی چونے کا کاربونیٹ اُنکے خلل میں بھر جاتا ہے اور اسکی ساخت بلوریں ہو جاتی ہے

اور اُس حیوان کے جسم کی مُشتبک ساخت سے جو اصلاً تھی بدل جاتی ہے یعنی اُس مشتبک ساخت کے بدلے اب وہ بلوریں بن جاتی ہے بعض اوقات ایک جسم آلیہ جو چونے کے پتھر میں مدفون تھا فلینٹ یعنی چقماق کے پتھر میں مبدل ہو جاتا ہے۔ خصوصاً اُس وقت جب کہ اُسکی اصلی ترکیب کیمیاوی میں سیلیکا کا کچھ جزو شریک ہو۔

چونکہ سینڈ اسٹون یعنی ریت کے پتھر میں پانی بآسانی نفوذ و سرایت کرسکتا ہے اس لیے اکثر اجسام کے ڈھانچے یا اُن کے جسم کے سانچے یا نشانیان پائی جاتی ہیں اور جن مواد سے وہ اجسام بنے تھے اُنکو پانی نے تحلیل کرکے علیحدہ کر دیا ہے۔ یہ علامتیں اکثر اُن اجسام کی خارجی شکل کی ہیں جو اطراف کے مادّے میں منقش ہو گئی ہیں۔ اور یہ نقوش و علامات بعض اوقات اسقدر اصل کے ساتھ مطابق ہوا کرتے ہیں کہ اصلی جسم کے نازک سے نازک خطوط اور جھرّیان تک اس سانچے میں ظاہر ہوتی ہیں۔ بعض وقت اُس جسم کا اندرونی حصہ میں چکنی مٹی یا کسی بلوریں مادّے سے بھر گیا ہے قبل اسکے کہ وہ جسم تحلیل ہو جائے۔ اور اس طرح پر اُس جسم کا اندرونی سانچا باقی رہگیا ہے جس پر عضلات کی علامتیں یا دوسری اندرونی نشانیاں ظاہر ہوتی ہیں جو اُس اصلی جسم میں تھیں۔

بعض اوقات حیوانات کے پوست اور اُن کے جسم کے نرم اعضا کے آثار۔ اور اشجار کے ساقوں اور پتّوں کی بہت نازک رگیں ان نقوش میں محفوظ ہو گئی ہیں مچھلیوں کے فلس دار پوست بھی ویسی ہی کامل حالت میں محفوظ رہے ہیں جیسا کہ گویا اسی وقت اُنکو اُنکے جسم سے علیحدہ کیا گیا ہو۔ اور دانت اور ہڈیوں کی حالت تو سیپیوں کی سی ہے کہ وہ بہت کم ضائع ہوتے ہیں۔ چونکہ یہ بھی بیشتر چونے کے املاح سے مرکب ہیں اسلیے تحجر میں اُن ہی قوانین کا اتباع کریں گے جو سیپیاں کرتی ہیں۔

بعض جگہ ریت پر جہاں پانی اتھلا تھا یا سمندر کے کنارے پر جزر کے وقت

جانوروں کے قدموں کے یا رینگنے کے نشان پڑ گئے تھے وہ نہایت عجیب اور حیرت انگیز طور پر محفوظ رہ گئے ہیں۔اور بعض بحری کیڑوں اور خراطین یعنی کیچوؤں کے سوراخ تک باقی ہیں۔ریت میں قدم کی نشانی خصوصاً جب اُسپر ایک نازک تہ مہین چکنی مٹی کی جم جائے۔اور اُسکے بعد ریت کی دوسری تہ اُسپر آہستگی سے آکر جمے۔ تو ایسی نشانی کا مدتوں تک محفوظ رہنا قرین عقل ہے۔ایسی علامتوں سے اُن حیوانات کے وجود کا پتا چلتا ہے جو اُس زمانے میں موجود تھے۔

اسی طرح سے اشجار بھی متحجر ہو سکتے ہیں یعنی یا تو وہ منقلب ہوکر کویلا بن جاتے ہیں کیونکہ اُن کی گاس یعنے ہوائی مواد خارج ہو جاتے ہیں اور بقیہ مواد بتدریج خالص کاربن بن جاتا ہے۔یا بذریعۂ مبادلہ اجزا متحجر ہو جاتے ہیں اور ایسے معدنی مواد مثل چونے کے کاربونٹ یا سلیکا کے اُنکے کاربن کے جزو کی جگہ لے لیتے ہیں وہ لکڑی کی ساق یا تو چونے کا پتھر یا فلنٹ یعنی چقماق کا پتھر بن جاے گی۔اور اُس لکڑی کے تمام ریشے اور اُس کی مشبک ساخت اس متحجر مادّے میں قائم رہے گی۔یہ اس وجہ سے ہے کہ اُس لکڑی کے بہت ذرّوی اجزا بتدریج دوسرے معدنی اجزا و ذرات کے ساتھ بدل جاتے ہیں اور وہ لکڑی معدنی بن جاتی ہے۔

ایسے فاسیل یعنے رکازات میں زیادہ تغیر کا واقع ہونا اُنکی قدامت کا ثبوت قرار نہیں پا سکتا ہے۔کیونکہ یہ امر اُن مواد کی طبیعت پر موقوف ہے جنمیں یہ مدفون ہوے ہیں۔اور نیز اُن حوادث پر جو ان کے اطراف و حوالی میں واقع ہوئے ہیں۔بعض بہت قدیم رکازات میں تحجر کا بہت کم اثر ہوا ہے۔بخلاف اسکے بعض جدید رکازات ہیں جو بالکل متحجر ہو گئے ہیں۔بہر حال جبکہ کوئی جسم بہت زیادہ مدت تک مدفون رہا ہے تو اُسکے متحجر ہونے کا احتمال بھی زیادہ ہے اس لیے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ بہت جدید رکازات کا اکثر حصہ بہت کم متغیر ہوا ہے بہ نسبت قدیم رکازات کے

اکثر حصے کے۔

یہاں یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ اگر کسی رکاز کی قدامت کی جانچ اُس رکاز کی حالت سے نہیں کی جا سکتی ہے تو اُسکی قدامت کو کس طرح پر معین کر سکتے ہیں؟ اس کا جواب یہ ہے کہ کسی رکاز کی عمر یعنی زمانہ کا معین کرنا اول تو اُن تہوں کی عمر یا زمانے کے معین کرنے پر موقوف ہے جن میں وہ رکاز پائے گئے ہیں۔ اور تہوں کی قدامت دوسری تہوں کے مواقع اور باہمی تعلقات سے معین کیا جا سکتا ہے۔

**ف ۱۲۰۔ احجار مطبق کی رکازات کی تقسیم۔** یہ بات تو اچھی طرح سے معلوم ہے کہ زمانۂ حال کے سمندروں میں مختلف قسم کے حیوانات مختلف مقامات میں بود و باش کرتے ہیں بعض کھلے ہوئے صاف ستھرے پانی کو پسند کرتے ہیں۔ اور بعض دوسرے جانور گل آلود پانی یا ریتیلے کناروں کو ترجیح دیتے ہیں۔ بعض ہیں جو گہرے سمندروں میں رہتے ہیں اور بعض دوسرے اُتھلے پانی میں۔ علاوہ بریں بعض میٹھے پانی کے باشندے ہیں اور بعض کھاری پانی کے۔ پس ان ملاحظات سے مختلف قسموں کے احجار میں رکازات کے اقسام میں بھی اختلاف کا ہونا لازمی ہے۔ بعض قسم کے رکازات اکثر قدیم سخت شدہ چکنی مٹی میں نکلتے ہیں۔ بعض سینڈ اسٹون میں اور بعض لیم اسٹون میں واقع ہوتے ہیں۔ اگر یہ جانور مچھلیوں کی طرح آزادی کے ساتھ تیر سکتے تھے۔ یا یہ کہ اُن کے اجسام (مرنے کے بعد) یا اُن کے جسم کے ٹکڑے پانی کے سیلاب کے ساتھ بہکر دور چلے گئے تھے۔ تو اُس تلی کو جو اُن کی آخری منزل تھی جہاں وہ آکر ٹھہرے اُن حیوانات کی عادتوں سے کوئی ظاہری تعلق نہیں ہو سکتا ہے۔ کیونکہ یہ وہاں اجنبی ہوں گے۔ یہی حال اُن حیوانات و اشجار کا ہے جو خشکی سے سمندر تک پہنچے ہیں ممکن ہے کہ اُن کے جسم پانی کے اوپر تیرتے ہوئے بہت دور نکل جائیں اور کسی قسم کے احجار میں مدفون ہو جائیں لیکن ریت اور مٹی کی تہیں چونکہ عموماً کناروں کے قریب

بنتی ہیں بہ نسبت لیم اسٹون (چونے کے پتھر) کی تہوں کے۔ اسلیے بیشتر احتمال و توقع تو یہی ہے کہ خشکی کے حیوانات و نباتات کی باقیات ہم کو ریت اور مٹی کی تہوں میں ملیں نہ چونے کے پتھر میں۔ یہ ایک سلسلہ اُن واقعات کا ہے جو رکازات کی تقسیم سے تعلق ہے۔

دوسرا سلسلہ حیوانات و نباتات کی جغرافیائی تقسیم سے پیدا ہوتا ہے۔ بریطانیہ کے سواحل کے اطراف میں جو ریت اور مٹی اس زمانے میں بن رہی ہے۔ اُسمیں اُسی قسم کی سیپیاں پیدا نہیں ہوسکتی ہیں جو بحر مڈیٹرینین یا سواحل امریکا یا جنوب افریقہ یا ٹسمینیا یا ہندوستان کے سمندروں میں پیدا ہوتی ہیں مثل یعنی دو بر کہ سیپیاں اور دوسرے حیوانات جو فی الحال ان ملکوں کے سمندروں میں رہتے ہیں تقریباً بالکل مختلف ہیں۔ ان سمندروں میں سے کوئی دو سمندر ایسے نہیں ہیں جن میں سیپیون کی ایک ہی نوع کا اجتماع پایا جاے۔ اور بعض سمندروں میں تو ایک نوع بھی سیپی کی مشترک نہیں ہے۔ اسی طرح سے اس کرہ کے زمان ہاے سابق میں جو رکازات ایک ہی زمانے میں مگر کرۂ ارض کے مختلف اور دور از ہم مقامات میں تہ نشین ہوے تھے ضرور ایک دوسرے سے فرق رکھیں گے۔ بلکہ اگر ایسا نہوتا تو تعجب کا مقام تھا۔

ان واقعات سے ظاہر ہوتا ہے کہ رکازات میں ایک قسم کی عرضی تقسیم نظر آئیگی اور یہ کہ وہ تہیں جو ایک ہی زمانے میں تہ نشین ہوی اور بنی ہیں ان میں وہی مخصوص رکازات نہیں پاے جائینگے ہیں۔ بلکہ وہی ممتدہ مجموعہ تہون کا اس امر میں ضرور مختلف ہوگا۔ کیونکہ جب تہوں کے مجموعوں کی تلاش ایک وسیع رقبے میں کرنا شروع کرتے ہیں تو تہوں کے ایک ہی مجموعہ میں اکثر باہم اختلاف پاتے ہیں اس طور پر کہ اسکے ایک حصے میں فقط لیم اسٹون ہے تو دوسرے حصے میں یا تو لیم اسٹون بہت کم ہوگا یا بالکل نہ ہوگا۔ بلکہ وہ تقریباً تماماً چکنی مٹی یا سینڈ اسٹون ہوگا یا دونوں طرف سے مرکب ہوگا۔ اور ایک سمندر میں سطح زمین کا متفرقہ

سواد ایک طرف سے داخل ہوگا تو خشکی سے بہت فاصلے پر اُسمیں فقط لیم اسٹون یعنی
چونے کا پتھر بنتا جائے گا۔

شکل (۳۰) میں ہم نے بطور نقشہ کے دکھلایا ہے کہ ایسا عرضی تغیّر تہوں کے
ایک مجموعے میں

شکل ۳۰

کس طرح پر واقع
ہوسکتا ہے۔ اسمیں
جو سفید پٹے ہیں وہ
لیم اسٹون کے طبقات
ہیں۔ اور نقطہ دار
حصوں سے سینڈ
اسٹون مراد ہے۔ اور
چکنی مٹی کی تہوں کو
سیاہ پٹیوں سے ظاہر کیا گیا ہے۔ یہ فقط ایک نقشہ ہے اور کوئی حقیقی تصویر نہیں جیسی کہ
فطرت میں پائی جاتی ہے۔ کیونکہ طبیعی تہ فی الحقیقت ایک بڑے قرص یا روٹی کی
طرح ہے جو بتدریج کناروں پر پتلی ہوتی گئی ہے۔ اگر ہم ان کی اصلی تصویر کو صحت کے ساتھ
بنانا چاہیں تو کئی فٹ کا لمبا نقشہ بنانا ہوگا جس سے ظاہر ہو سکے کہ ایسے تغیرات فی الحقیقت
کس طرح پر واقع ہوئے ہیں۔ اس قسم کے تغیّروں کی مثالیں انگلستان میں بھی دیکھی گئی
ہیں جن کو ہم آگے چل کر بیان کریں گے۔

ف ۱۲۱۔ رکازات کی ارتفاعی تقسیم۔ رکازی مرجان۔ سیپیاں۔ مچھلیوں کے فلس
ہڈیاں۔ دانت اور حیوانات کے جسم کے سخت اجزا سالہا سال سے ہر ملک میں اُن علما و
ماہر فن کے زیر تحقیق رہے ہیں جو ان حیوانات کی زندہ مثالوں سے بوجہ اکمل واقف تھے

رکازی پتوں - جڑوں اور پودوں کی ساقوں کا بھی امتحان ہر ملک کے بہترین علمای
نباتات نے کیا ہے - اور سب بالاتفاق اس نیتجے کے نکالنے پر مجبور ہوے ہیں کہ جو باقیات
اجحار مطبق میں رکازی حالت میں پائی گئی ہیں وہ اکثر ایسی نوعوں سے متعلق و منسوب
ہیں جو کرۂ ارض کی ہر موجودہ اور زندہ نوعوں سے بالکل فرق رکھتی ہیں بعض ان میں سے
ایسی جنس کی معدوم النسل انواع ہیں جن کی دوسری نوعیں اس وقت زندہ ہیں - جیسے
سیپیوں میں آلیسٹر اور کالز کی معدوم نسل نوعیں اور حشرات (رپٹیلیا) میں مگر اور
کچھوے کی معدوم النسل نوعیں - اور حیوانات ذات الثدی (پستان دار یا دودھ پلانے
والے) میں ہاتیوں اور گینڈوں کی نسلیں لیکن بعض دوسرے حیوانات کے رکازات
موجودہ حیوانات سے اسقدر تفاوت رکھتے ہیں کہ اُن کے لیے نئے جنسوں کے نام تراشنے
کی ضرورت لاحق ہوی - اور ایسی معدوم النسل جنسوں کے مجموعے بھی ہیں جنکو صنف
اور بعض صورتوں میں تو اُن کے لیے سلسلے بھی قائم کرنے پڑے - جو موجودہ کسی سلسلے
کے حیوانات سے مشابہ نہیں ہیں -

اگر ہم رکازی حیوانات و نباتات کو لیں - اور دوسری طرف موجودہ حیوانات و
نباتات کو رکھیں اور بلا ترتیب کل رکازات کو ایک جگہ جمع کر دیں تو وہ معظم اور دلچسپ
حقائق جو ان سے ہم سیکھ سکتے ہیں ہماری نظروں سے پوشیدہ ہو جائیں گے رکازات کا
وقوع بے ترتیبی سے نہیں ہوا ہے - اور جیسا کہ ہم نے ابھی ابھی بیان کیا ہے وہ ایک
دوسرے سے نہ صرف بہ لحاظ قسم اجحار و بلحاظ مختلف حصص دنیا کے جہاں وہ واقع
ہوے ہیں فرق رکھتے ہیں - بلکہ اُسی ملک میں اور اُسی قسم کے اجحار میں جن کی معدنی
حیثیت یکساں ہے - ان رکازات میں ایک قانون تقسیم کا پایا جاتا ہے جو اجحار مطبق
کے مجموعوں کے تسلسل اور ایک دوسرے پر واقع ہونے کے مطابق ہے جن مین وہ
رکازات واقع ہوتے ہین -

شکل (۳۲) سے اس امر کی اچھی طرح سے توضیح ہوسکتی - اسکو ایک بہت طویل تراش سمجھو جو ایک ضلع میں میلوں تک چلا گیا ہے اور فرض کرو کہ یہ تراش احجار مطبق

شکل ۳۱

کے تین مجموعوں ۱ و ۲ و ۳ کو ظاہر کرتا ہے - جن میں سے ہر مجموعہ لیم اسٹون اور شیل اور سینڈ اسٹون سے مرکب ہے - اس نقشے میں لیم اسٹون کو سفید پٹوں سے اور شیل کو سیاہ خطوط سے اور سینڈ اسٹون کو نقطہ دار شکستہ خطوط سے ظاہر کیا ہے اور یہ بھی فرض کرو کہ ان سب تہوں میں رکازات موجود ہیں مجموعہ ۱ کے بعض رکازات چکنی مٹی میں ہیں جن کو ہم ۱ رکازات کہیں گے - بعض دوسرے سینڈ اسٹون میں ہیں جن کو ب رکازات کہیں گے اور بعض دوسرے لیم اسٹون میں ہیں جن کو ج رکازات سے ظاہر کریں گے - تمام اس مجموعہ ۱ میں ہمیشہ وہی رکازات اسی قسم و نوعیت کی تہوں میں اوپر سے نیچے تک پائے جائیں گے یعنی تمام لیم اسٹون کی تہوں میں ج قسم کے رکازات تمام سینڈ اسٹونوں میں ب رکازات اور تمام چکنی مٹیوں میں ۱ رکازات نظر آئیں گے - بعض وقت ان اقسام میں باہم اختلاط بھی ہو جاتا ہے - اور دوسرے رکازات بھی ممکن ہے کہ اس مجموعے کی سب تہوں میں بلا ترتیب پائے جائیں - لیکن عام رجحان اُسی حالت کی طرف ہوگا جو مذکور ہوئی - جب ہم مجموعہ ۱ سے گذر کر مجموعہ ۲ میں داخل ہوتے ہیں تو وہاں

رکازات کے اقسام میں بالکل فرق پاتے ہیں۔ مجموعہ ۲ میں بھی اُسکے سینڈ اسٹون کے ف
رکازات۔ اُسکی چکنی مٹی کے ك رکازات اور اُسکے لیم اسٹون کے ھ رکازات ہونگے لیکن یہ رکازات
مجموعہ ۱ کے رکازات سے بالکل مختلف ہونگے۔ اسی طرح سے مجموعہ ۳ میں اُسکی چکنی مٹی کے ل رکازات
اُسکے لیم اسٹون کے م رکازات اور اُسکے سینڈ اسٹونکے ن رکازات ہونگے لیکن اسمیں سے ممکن ہے کہ ہر ایک
اُن رکازات سے فرق رکھتا ہو جو مجموعہاے ۱ و ۲ میں برآمد ہوے ہیں۔ جب حالت ایسی ہو تو ہمکو
اس سے کیا نتیجہ نکالنا چاہیے؟ چونکہ ہر ایک بڑا مجموعہ احجار مطبق کا جس سے کرۂ ارض کا قشر مرکب
و متشکل ہے ریت چکنی مٹی او لیم اسٹون سے مرکب ہے جو حجری ملاحظات سے ایک دوسرے سے بالکل متمیز
نہیں ہو سکتے ہیں۔ اور چونکہ اُن سب کی ترسیب کے حالات بظاہر اصولاً یکسان ہیں۔ تو ایسی صورت میں
ہم ایک ہی نتیجہ نکال سکتے ہیں جو اُنکے رکازوں کے اجتماعات کے باہمی امتیازات پر موقوف ہے اور
وہ یہ ہے کہ جن اقسام کے حیوانات و نباتات ایک مجموعہ میں مثلاً مجموعہ ۱ میں ا و ب و ج قسم کے
ہیں اُسوقت موجود نہیں تھے جبکہ مجموعہ ۲ کی تہیں تہ نشین ہوئیں یعنی مفقود النسل ہو چکے تھے
اور اُسکے بعد د، و ك و ھ قسمیں پیدا ہوئیں جو مجموعہ ۲ سے متعلق ہیں۔ اور ان کے بھی
بالکل مفقود النسل ہو جانے کے بعد مجموعہ ۳ کے ل و م و ن رکازات پیدا ہوے۔

**ف ۱۲۲۔ نوعوں کا تدریجی داخلہ۔** احجار کے مختلف مجموعوں کے حدود سے تجاوز کرنے کے بعد رکازات
میں دفعتہً اور ناگہانی تغیرات کا اکثر واقع ہو جانا اس بات کا ثبوت نہیں ہو سکتا ہے کہ حیوانات و نباتات کا
ایک اجتماع دفعتہً تلف ہو گیا ہو اور دوسرے حیوانات و نباتات کے اجتماع کا داخلہ بھی ویسا ہی دفعتہً واقع
ہوا ہو۔ باب نہم میں دکھلایا گیا تھا کہ احجار کی دو متصل تہوں کے بننے کے درمیان جو زمانہ ہے اُسکا بہت
طویل ہونا ثابت ہو سکتا ہے۔ بلکہ اکثر صورتوں میں وہ زمانہ اسقدر مدید تھا کہ اُسکا شمار نہیں ہو سکتا ہے
ایک تہ کی دوسری تہ پر واقع ہونے سے صرف اسقدر ثابت ہوتا ہے کہ ان دونوں کے درمیان کوئی
اور چیز تہ نشین نہیں ہوی تھی۔ یا اگر تہ نشین ہوی تھی تو باقی نہیں رہی بلکہ زائل ہو چکی تھی اس
اثنا میں جبکہ ایک موقع پر کوئی تہ نہیں بنی ممکن ہے کہ اسقدر زمانہ گذرا ہو کہ اُس مدت میں کسی اور

مقام پر کئی ہزار فٹ ضخیم تہیں ترسیب پائی ہوں۔

تہوں کے کسی بڑے سلسلے میں بہت سے متشابہ رکازات موجود رہتے ہیں۔ لیکن اکثر ایسا واقع ہوتا ہے کہ نیچے کی تہوں میں چند ایسی نوعیں نظر آتی ہیں جو ان سے اوپر کی تہوں میں یا تو بالکل کم ہو جاتی ہیں یا مفقود ہو جاتی ہیں۔ اور ساتھ ہی اکثی نئی نوعیں اوپر کی تہوں میں نمودار ہوتی ہیں جو نیچے کی کسی تہ میں نہیں ہیں۔ ان واقعات کو جب ہم اُس وقت کے ساتھ ملائیں جو ایک کثیر التنویع نوع کے جلد معدوم ہو جانے کے تصور سے ہم کو لاحق ہوتی ہے تو ظاہر ہو جائیگا کہ یہ عمل بہت سے بہت دھیما اور تدریجی رہا ہے۔ اسیطرح سے نئی نوعوں کی پیدائش کو بھی ہم فرض کر سکتے ہیں۔ اور انکی افراد کا توالد و تناسل او وسیع رقبات پر ان کا پھیل جانا بیشک ایک دھیما اور تدریجی عمل رہا ہوگا۔

یہ افراد جنکی باقیات احجار مطبق میں پائی گئی ہیں فقط معدودے چند تھے جو وقتاً فوقتاً جزوی اور مقامی رسوبات میں جو سمندر یا دریا یا جھیلوں کی تلیوں پر جم رہے تھے پھنس گئے تھے اور انکے محفوظ رہنے کے لیے حالات بھی مناسب تھے پس اگر ہمکو تاریخ احجار کے ملاحظہ سے انکی زندگی کے تسلسل میں کہیں شکست یا فتور نظر آجائے تو تعجب نہیں کرنا چاہیے۔ اسلیے کہ باقاعدہ طور پر کوئی دلیل ان مخلوقات آلیہ کی عدم موجودگی قائم نہیں کیجا سکتی ہے جو بلحاظ ساخت اُن انواع کی درمیانی قسمیں ہوں جو ہم کو ملی ہیں۔

جب ہم جیالوجی (ارضیات کے) طویل زمانوں کا تصور کرتے ہیں تو وہ رکازات بلحاظ اُنکی طویل مدت کے اُسی نسبت سے گھٹتے جاتے ہیں جس طرح سے کہ بعید فاصلوں کی چیزیں نظر میں چھوٹی دکھلائی دیتی ہیں۔ اگر ہم کسی نزدیکترین ستارۂ ثابت تک پہنچ سکتے اور وہاں سے کرۂ زمین کو دیکھ سکتے ہوتے تو جو فاصلہ کرۂ آفتاب و زمین کے درمیان ہے وہ ہمکو ہیچ نظر آتا۔ بلکہ کرۂ زمین آفتاب کے گرد دورہ کرنے میں کرۂ آفتاب کو مس کرتا ہوا نظر آتا۔ ان بچانوے ملین (۹ کروڑ پچاس لاکھ) میلوں کا معدوم ہو جاتا اس صورت میں گویا اُن بچانوے ملین سالوں کی تصویر ہے جو ہمارے تصور ذہنی کے قبضے سے اُس دوسری صورت میں نکلجاتی ہے یعنی ہمارا ذہن اُس مدت کا احصا نہیں کر سکتا ہے۔ سر ولیم ٹامسن نے بعض تحقیقات کی بنا پر جیالوجی (ارضیاتی) زمانے کو سو ملین یعنی دس کروڑ سال تخمین کیا ہے۔

# حصۂ سوم

قشر ارض کے بننے کی تاریخ جو ان واقعات سے مُنتج ہے جو اُسمیں مشاہدہ ہوتے ہیں جنکی تعبیر و تاویل اُن اعمال سے کیجاتی ہی جو فی الحال اُسپر کارفرما ہیں

## باب پانزدہم

### تاریخ جیالوجی (ارضیات)

**ف ۱۲۴** - اس مختصر کتاب کے پہلے چند ابواب میں ہم نے اُن طبیعی اعمال کا ذکر کیا تھا جو اس وقت صفحۂ ارض پر کارفرما ہیں جن سے قشر ارض کی ساخت پر اضافہ یا اُس میں تغیر واقع ہو سکتا ہے۔ اسکے بعد ہم نے چند ابواب میں بعض معظم واقعات کو بیان کیا تھا جو اُس ساخت کے درمیان میں مشاہدہ ہوئے ہیں -

اب ہم اُن معلومات کو قشر ارض کی ساخت کی تاریخ میں استعمال کریں گے لیکن چونکہ کل کرۂ ارض کی تاریخ کے ترتیب دینے میں بہت طول ہوگا جو اس کتاب کی گنجایش سے زیادہ ہے اس لیے ہم اپنی تحقیقات کو زمین کے اُس چھوٹے حصّے کی ساخت تک محدود رکھیں گے جو جزائر برطانیہ کو شامل ہے۔ لیکن اسمیں کئی فوائد ملحوظ ہیں جن میں سے ایک تو یہی ہے کہ اس علم کا آغاز فی الحقیقت اسی ملک میں ہوا - اور جو تحقیقات یہاں عمل میں آئی ہیں وہ نہایت مکمل ہیں۔ اور اگر دوسرے ملکوں میں اُن تحقیقات کے مطابق تحقیقات کی جائیں تو بیشک بہت بڑے نتائج حاصل ہو سکیں گے -

باب دہم کو اگر ملازم غور سے پڑھیں تو معلوم ہو جائے گا کہ اُسمیں جو تحقیقات کے طریقے مندرج ہیں اُن کو توسیع دینے سے جزائر برطانیہ کی جیالوجی (ارضیاتی) ساخت کا

علم ہم کیونکر حاصل کر سکتے ہیں۔ پچھلے سو برس میں متعدد جیالوجی ترا اش اور نقشے تیار کیے گئے ہیں۔ جن کی ابتدا پہلے تو با مذاق لوگوں اور علمی سوسائیٹوں کی کوششوں سے ہوی اور اخیر کے ستر برس میں ایک باقاعدہ جیالوجی (ارضیاتی) پیمائش کے قائم ہو جانے سے ان لوگوں کی زحمتوں کی تکمیل عمل میں آئی جس کے خرچ کا بار خزانۂ شاہی کو اٹھانا پڑا۔ اور وہ نقشہ جات و بیانات جو ابتدا میں ناقص اور نا مکمل تھے روز بروز اُنکی تصحیح اور توسیع سے وہ سب نقائص دور ہوتے گئے۔ اور اس تاریخ میں جو ان واقعات پر مبنی ہے تحقیقات و انکشافات جدیدہ کی وجہ سے اضافہ اور اصلاح ہوتی جاتی ہے قدیم بیانات کی نظر ثانی۔ سابق کی غلط تاویلات کی تصحیح نئے مضامیں کا وقتاً فوقتاً اضافہ کرنا اور وہ واقعات جو آگے کے بلحاظ زمانہ ایک دوسرے سے بہت بعید اور جدا سمجھے جاتے تھے ما بعدی تحقیقات سے اُن کا کما بیش ہمعصر ثابت ہونا جو فقط بسبب بعد مسافت مابیں جدا تھے اور دوسرے واقعات کا جو بلحاظ زبان ایک دوسرے سے قریب اور متصل خیال کیے جاتے تھے اُنکا بہت بعید زمانوں سے متعلق ہونا ان سب امور پر اس وقت برابر توجہ ہو رہی ہے۔

بہر حال انسان کے قدیم تاریخی واقعات کی بھی یہی حالت ہے۔ اور وہ قدیم اسناد اور داخلے باطل نہیں ہو جاتے ہیں بلکہ اُنکی تقویت ہوتی ہے، اور مشکوک باتیں صاف ہو جاتی ہیں۔ انسان کی تاریخ پڑھنے اور اُسکی تاویل و تعبیر میں تجربے سے مہارت پیدا ہوتی ہے۔ اور اُن چند ماہرین فن کی مہارت میں جسقدر اضافہ ہوتا ہے وہ اُسی نسبت سے ترقی کرتا ہے جس نسبت سے اُن نقادوں کی تعداد بڑھتی جاتی ہے جو ان واقعات کو غور سے دیکھنے اور اُنکی تنقید کرنے کی قابلیت رکھتے ہیں۔ بعینہ اسی طرح سے علماء علم جیالوجی (ارضیات) کی مہارت میں بھی ترقی ہوتی جاتی ہے جو جیالوجی (ارضیاتی) واقعات کے مشاہدات میں مصروف ہیں۔ وہ اُن واقعات کی

تاویل کرتے ہیں جو قشر ارض کے مرکبہ احجار میں اُن کو نظر آتے ہیں، اور اُن سے بڑے بڑے نتائج استنباط کرتے ہیں۔

تاریخ جیالوجی اور تاریخ انسانی میں مشابہت کے اور وجوہ بھی موجود ہیں مثلاً کسی قوم کی تاریخ میں اکثر ایسا ہوتا ہے کہ اُسکی ابتدا کی دریافت میں دقتیں پیش آتی ہیں۔ کیونکہ اُسکے داخلے بہت کم دستیاب ہوتے ہیں اور وہ بھی اکثر ناقص ہوتے ہیں جنکی تاویل بھی خالی از اشکال نہیں ہوتی۔ انسانی تاریخ کی جن حصوں میں تقسیم ہو سکتی ہے۔ اُنکے درمیان میں ایسی تاریکی اور بربریت کے زمانے بھی آجاتے ہیں جن کا کوئی قابل اعتماد داخلہ ہمارے ہاتھ نہیں آتا ہے۔ تمام انسانی تاریخوں میں جو کچھ لکھا گیا ہے۔ وہ صرف ایک مختصر خلاصہ اُن واقعات کا ہے جو اُس وقت واقع ہوئے تھے۔ اسکا قیاس اسیر سے ہو سکتا ہے کہ ہمارے روزانہ اخبارات میں جو زمانۂ موجودہ کی تاریخ ہے جسقدر واقعات ہر روز درج ہوتے ہیں۔ آج سے پانچسو برس بعد کی تاریخوں میں ان میں سے کس قدر واقعات درج رہیں گے اسکے جواب سے ظاہر ہوجاے گا کہ پچھلے پانچسو برس کے کسقدر کم واقعات ہم تک پہنچے ہیں جبکہ اس قسم کے اخبارات کا وجود بھی نہیں تھا۔

اس نظر سے اگر دیکھا جاے تو جیالوجی (ارضیاتی) تاریخ انسانی تاریخ سے بہت زیادہ ناقص ہے۔ اسکی ابتدا ہی معلوم نہیں۔ اسکا آغاز چند ایسے پراگندہ و پریشان اور نیم گمشدہ اسناد اور داخلوں سے ہوتا ہے۔ جن سے فقط اسی قدر معلوم ہوتا ہے کہ کوئی بات آگے (پہلے) واقع ہوئی ہے مثل اسکے جو اُسکے بعد واقع ہوئی ہے۔ اس تاریخ کے حصوں کے درمیان طویل مدتیں گذری ہیں۔ جن کے متعلق نہ کوئی داخلے ہم دست ہوتے ہیں نہ کوئی شہادت اُن درمیانی زمانوں کی امتداد کے متعلق دستیاب ہو سکتی ہیں۔ ہرچند کہ جیالوجی کی تاریخ بہت ہی دلچسپ اور بکار آمد ہے لیکن یہ بھی مدنظر رہے کہ وہ بہت نامکمل بھی ہے۔ جو کچھ ہم اس سے سیکھتے ہیں وہ بالکل سچ اور حقیقت واقع ہے۔ لیکن اس بات کو بھی

یاد رکھنا چاہیے کہ وہ کامل اور پوری حقیقت نہیں ہے - اور چونکہ کسی چیز کے متعلق پوری
اور کامل حقیقت کی دریافت ہمارے لیے محال ہے - پس اگر ہم جیالوجی سے اس کی توقع
رکھیں یا یہ سمجھیں کہ ہم نے پوری حقیقت کو دریافت کرلیا ہے تو ہم گمراہ ہوجائیں گے -

**ف ۱۲۴ - زمانۂ جیالوجوی کی تقسیم** - ہم نے کہا تھا کہ طبقات کی عمریات متقابلہ کسی ایک
مقام پر اُنکے موقع کے لحاظ سے معین کی جاسکتی ہے - جو طبقات سب سے نیچے ہیں وہ سب سے
قدیم تر ہیں اور جو سب سے اوپر ہیں وہ سب سے جدید تر ہیں - اگر طبقات کا ایک سلسلہ
دوسرے کے بعد منتظم ترتیب سے آتا جاے اور اُسکا نزول ہمیشہ ایک ہی سمت میں واقع
ہوا کرے، تو اُن کی تناسبہ عمروں کے تعیّن میں کوئی دقت واقع نہیں ہوگی - اگر تین
متعدد متمائلہ اور متغائرہ توسوں میں خم بھی ہوگئی ہوں تو اُن کی ترتیب و توالی کا
معین کرنا اسوقت بھی ممکن ہے - کیونکہ وہی تہیں بار بار سطح زمین پر نمودار ہوتی جائینگی
اگر اُن مخرجوں کو کسی نقشے میں نشان کردیا جاے تو آخرکار ایک عمدہ جیالوجوی تراش
اُس ضلع کا تیار کیا جاسکے گا جس سے توالی طبقات اور اُن کی ضخامت دونوں
معین ہوسکیں گی -

اگر ہم اس طور سے طبقات کے کسی سالم سلسلے کی متقابلہ عمریں یا توالی کو مقرر
کر بھی سکیں - اور ایک سلسلے کی تناسبہ عمر کو دوسرے سلسلے کے ساتھ ربط بھی دے سکیں
لیکن ایسے احجار کی تناسبہ عمروں کا تقابل مختلف ملکوں میں کرنا مشکل ہوگا جنکو سمندر یا
پہاڑوں کے سلسلے ایک دوسرے سے جدا کرتے ہیں - اور ایسے دو سلسلوں کی عمروں کا
تعیّن بھی مشکل ہوگا جہاں وہ خطایئے انفکاک کی وجہ سے ایک دوسرے سے جدا
ہوگئے ہیں -

ایسے دو مختلف مقامات کے احجار کے مقابلہ کرنے میں جو ایک دوسرے سے کسی قدر
دور ہیں تہوں کی حجری خصوصیات سے ہم کو ہمیشہ مدد نہیں مل سکتی ہے - اگر وہ ایک

دوسرے سے زیادہ دور نہوں تو احتمال ہے کہ ان دونوں سلسلوں میں مشابہت پائی جائے لیکن وہ اکثر علیحدہ واقع ہوتے ہیں۔ کیونکہ ممکن ہے کہ چکنی مٹی اور لیم اسٹون کے ایک سلسلے نے کسی رقبے میں ترسیب پائی ہو اور سینڈ اسٹون اور شیل کے مجموعے کسی اور رقبے میں تہ نشین ہوے ہوں۔ اس صورت میں ہم کیونکر یقین کر سکتے ہیں کہ تہوں کے دو مجموعے ایک ہی عمر کے ہوں گے۔ اگر ایک تہ یا طبقے کے دوسری تہ پر واقع ہونے کی شہادت ہمارے لیے کافی ہو سکتی۔ تو ایسے بہت سے رقبات ہیں جہاں خطایا تہوں کی پیچیدگی کی وجہ سے ترسیب کی ترتیب معین نہین ہو سکتی ہے، اور وہ اُسی حالت مین باقی رہیں گی جس حالت میں آگئے تھیں۔ یعنی ایک معمائے لانیحل۔

مگر خوش قسمتی سے خود ان احجار میں ایک ایسی شہادت موجود ہے جس کی پیروی اگر احتیاط کے ساتھ کی جائے تو ہم اُس معمے کے حل کرنے میں کامیاب ہوں گے۔ اور اُن شکستہ اور پریشان طبقات سے ایک باقاعدہ اور منظم سلسلہ توالی کا قائم کر سکیں گے اس کا پتا ہم کو فاسیل یعنی رکازات سے ملتا ہے۔

**ف ۱۲۵۔ رکازات۔** یہ اُن حیوانات و نباتات کی باقیات ہیں جو سمندر یا زمین پر اُن زمانوں میں موجود تھے جب کہ یہ احجار ترسیب پا رہے تھے جن میں یہ رکازات پائے گئے ہیں یعنی وہ رکازات جو کسی طبقے یا تہ میں پائے جاتے ہیں چند افراد منجملہ اُن حیوانات کے ہیں جو اُس طبقے کے بننے کے وقت زندہ تھے اور مرنے کے بعد اُس میں مدفون ہو گئے۔ اور یہ بھی ظاہر ہے کہ اُن ہی حیوانات کی کثیر تعداد اُن تہوں میں مدفون ہو جائیں گی جو کہ اُسی سمندر یا دریاچے میں اور اُسی وقت بنی تھیں۔ خواہ وہ تہیں ریت کی ہوں یا چکنی مٹی کی یا مارل (آہک آمیز چکنی مٹی) کی۔ ممکن ہے کہ ریت کے بعض مدفونہ رکازات مارل کے رکازات سے فرق رکھتے ہوں۔ کیونکہ مختلف قسم کے جانور پانی کے مختلف عمقوں میں رہتے ہیں لیکن ایسی نوع کے بھی بہت سے جانور ہوں گے جو کل

تہوں میں پائے جائیں گے جو اُسی سمندر میں اور اُسی زمانے میں بنی تھیں۔ ایسی صورت میں عمر کا ایک معیار ہمارے ہاتھ آتا ہے جس سے ہم پہچان سکتے ہیں کہ وہ طبقات کس سلسلے کے حصص یا اجزا ہیں۔ اگرچہ وہ جداگانہ مواقع میں کھُلے ہوئے ہوں اور وہاں طبقات کی برہم ہتی کے محک کا استعمال بھی ممکن نہو۔

رکازات کو خلقت کے تمغے یا سکّے کہتے ہیں۔ کیونکہ انکے ذریعے سے جیالوجسٹ (عالم ارضیات) اُن طبقات کی تناسب عمروں کو معیّن کرتا ہے جن میں یہ رکازات نکلتے ہیں۔ اور یہ بعینہٖ ویسا ہی ہے کہ ایک عالم علم آثار قدیمہ جو کسی مدفون شہر کو کھود رہا ہے اُن متعدد کوڑے کرکٹ کی تہوں اور ڈھیروں کے تاریخی زمانے کو اُن سکون اور مصنوعی اشیا پر سے معیّن کرتا ہے جو اُن تہوں میں برامد ہوئی ہیں۔

**ف ۱۲۶** - تاریخی جیالوجی یا منتظم جیالوجی کے قائم کرنے کا شرف ڈاکٹر ولیم اسمتھ کو حاصل ہے جو ایک انجینیر تھا اور اٹھارویں صدی کے آخر میں گذرا ہے۔ اس نے انگلستان کے وسطی اضلاع کے طبقات کو بہت غور و خوض سے مشاہدہ کرکے دکھلایا کہ تہوں کے ہر مجموعے میں ایک مجموعہ رکازات کا بھی پایا جاتا ہے اور یہ کہ یہ رکازات اُن رکازات سے فرق رکھتے جو اُن تہوں کے اوپر اور نیچے کی تہوں میں نکلتے ہیں۔ اُسکو اس کام میں اسقدر مہارت پیدا ہو گئی تھی کہ جب ایک مجموعہ رکازات کا اُس کو دکھلایا جاتا تھا تو وہ فوراً کہہ سکتا تھا کہ یہ رکازات کن تہوں کے مجموعے سے برامد ہوئے ہیں۔ اس شخص نے تمام انگلستان کے مختلف حصّوں میں سفر کرکے اس بات کو دریافت کیا کہ ہر جگہ یہ جو تہیں ایک ہی تناسب موقع میں واقع ہیں، اُن میں رکازات کے وہی انواع یا اُن کے بہت مشابہ انواع کے مجموعے پائے جاتے ہیں۔

۱۸۱۶ء میں اُس نے ایک کتاب لکھی، جس کا نام طبقات کی شناخت بذریعۂ باقیات آلیہ رکھا۔ اس کتاب میں اُس نے ایک جدول انگلینڈ کے طبقات کے

تسلسل وتوالی کی دی۔ اور اسکے ساتھ ایک فہرست اُن رکازات کی لگادی جو تہوں کے ہر مجموعے کے ساتھ مخصوص تھے۔

یہ انکشاف اگرچہ اس وقت بہت ہی سہل اور سادہ نظر آتا ہے مگر اس سے بہت بڑے نتیجے حاصل ہوے۔ کیونکہ اس نے جیالوجی کو سائنس کی صف میں شریک کردیا۔ اور اس جدید ترین علم پلیونٹولوجی کی بنیاد ڈالی جسکو علم آلیات رکازی کہنا چاہیے۔ یعنے قدیم رکازی حیوانات ونباتات کا علم۔ بعبارت اخر سلے اسمتھ کے مشاہدات سے اُن داخلور، کی تاویلات کی کُنجی ہاتھ آگئی جس کے ذریعے سے اب ہم کرہ ارض کی تاریخ کو پڑھ سکتے ہیں۔ اور اُس کے ہر صنف وہر قسم کے باشندوں کے حالات وعادات دریافت کرسکتے ہیں۔

مابعدی پلیونٹولوجی تحقیقات سے ظاہر ہوا ہے کہ رکازات میں ایک تسلسل وتوالی احجار کے ایک مجموعے یا سلسلے کے حدود میں بھی پایا جاتا ہے۔ اور نیز یہ کہ چند مجموعوں کے ملادینے سے ایک طبیعی نظام قائم ہوسکتا ہے جو حیوانات ونباتات کے خاص جنسی نمونوں سے اختصاص رکھتا ہے۔ چونکہ اکثر مطبق احجار بحری الاصل ہیں، یعنے سمندر کی تہ بہ تہ ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ رکازات عموماً دریائی جانوروں کی باقیات ہیں۔ علاوہ بریں چونکہ نرم جسم والے حیوانات جن کے نہ کوئی ہڈی ہوتی ہے نہ کوئی قشر (ڈھانچا یا خول) اس لیے وہ فطرتاً گُھل جاتے ہیں اور کوئی علامت اُن کے وجود کی باقی نہیں رہتی ہے۔ اس لیے جو رکازات برامد ہوے ہیں وہ صرف اُنھیں حیوانات کے ہیں جن میں ہڈی یا قشر ہوتا تھا۔ اور جو اس وقت بصورت رکازات برامد ہوتے ہیں۔ اس لیے تاریخی جیالوجی یا منتظم جیالوجی میں مقابلہ اور درجہ بندی کا کام اُن ہی حیوانات کی باقیات سے لیا گیا ہے۔

ف ۱۲۷۔ منظم توالی یا تسلسل کے معیار کو منطقہ کہتے ہیں جس کی تعریف یہ ہے کہ وہ

ایک تہ یا مجموعہ تہوں کا ہے جو کسی ایک مخصوص رکاز یا متعدد مخصوص رکازات کے وجود سے اختصاص رکھتا ہو۔ اور نیز یہ کہ یہ رکاز یا رکازات یا تو اس منطقہ ہی میں محدود ہیں یا یہ کہ اس منطقہ میں بہ نسبت دوسری تہوں کے زیادہ تر عام ہیں۔ منطقہ کو اُسی رکاز کے نام سے منسوب کرتے ہیں۔ جیسا کہ منطقۂ امونیٹیز پلانوربیس یا منطقہ امونیٹیز مرچیسونی۔

ایسے چند منطقوں سے ایک مجموعہ یا مرتبہ بنتا ہے جو نہ صرف اُس مخصوص منطقوی نوع سے مختص ہوتا ہے بلکہ متعدد دوسری نوعوں سے بھی جو دو یا زیادہ منطقوں میں پائی جاتی ہیں۔ اور جو بعض وقت اُس تمام مجموعے یا مرتبے میں پھیلی ہوی ہیں۔ متعدد مجموعوں یا مرتبوں سے ایک سلسلہ قائم ہوتا ہے۔ اور آخر کار دو یا زیادہ سلسلوں سے ایک نظام احجار کا بنتا ہے۔ اور ہر سلسلے میں چند نوعیں مشترک ہوتی ہیں مگر ہر اجتماع میں بسبب عام نوعی مشابہت کے باہم نسبت رکھتی ہیں حیوانات کے ایسے اجتماع کو فانا کہتے ہیں۔ اور یہ پورا نظام چند مخصوص جنسوں سے مختص ہے جو کسی دوسرے نظام حجری میں پائی نہیں جاتی ہیں۔

اس طریقے سے ایک مکمل تسلسل نظاموں کا قائم کیا گیا ہے جو تمام یورپ میں بلکہ ایشیا و افریقہ و امریکہ کے اکثر حصص میں بھی شناخت کیے گئے ہیں۔ ان سب نظاموں کو خاص امتیازی نام دیے گئے ہیں باستثنا سب سے اوپر کے دو نظاموں کے، جنکے ترکیبی سلسلوں کو مخصوص ناموں سے موسوم کیا گیا ہے اس خیال سے کہ وہ لائق اسکے تھے کہ اُن کو علیحدہ نظام بنایا جاے۔ اگرچہ یہ ایک غلطی ہے۔ لیکن ایسی غلطی ہے کہ جسکو عام طور پر نہیں مانتے ہیں۔ اس لیے ہم ان کو بنام نظام ھو نظامی بیان کریں گے۔ ذیل میں ایک جدول ان نظاموں کے ناموں کا دیا گیا ہی جو عام طور پر مروج ہیں۔ اور جو سب سے اوپر ہیں وہ جدید ترین نظام ہیں۔ اور جو

سب کے نیچے ہیں وہ قدیم تر ہیں۔

نیوزوئیک دورہ

۱۱- نظام ی
- پلائسٹوسین سلسلہ
- پلائیوسین سلسلہ
- مائیوسین سلسلہ

۱۰- نظام ہ
- الیگوسین سلسلہ
- ایئوسین سلسلہ

۹- کریٹیشس نظام
۸- جوراسیک نظام
۷- ٹرایاسیک نظام

پلیوزوئیک دورہ

۶- پرمین نظام
۵- کاربونیفرس نظام
۴- ڈیونین نظام اور قدیم سرخ سینڈ اسٹون
۳- سیلیورین نظام
۲- ارڈوویشین نظام
۱- کمبرین نظام

کمبرین نظام کے نیچے آرکے ئین یعنی احجار عتیقہ (قدیم) ہیں جن کو اب تک نظاموں میں تقسیم نہیں کیا گیا ہے۔ اور نہ اُن میں اب تک کوئی باقیات آلیہ برآمد ہوئی ہیں نیچے کے چھ نظاموں کو پلیوزوئیک دورہ کے تحت میں رکھا گیا ہے۔ پلیوزوئیک کے معنی حیات قدیم ہے اور اوپر کے پانچ نظاموں کو نیوزوئیک یعنی دورِ حیات جدید سے موسوم کیا ہے۔ زمانہ جیالوجی کی یہ دو بڑی تقسیمیں بہت کارآمد ثابت ہوئی ہیں۔ خصوصاً یورپ میں۔ جہاں پرمین اور ٹرایاسیک زمانوں میں بہت بڑے

انقلابات وتغیرات واقع ہو رہے تھے۔ اور جہاں پلیوزوئک اور نیوزوئیک
حیات کے نمونوں میں بڑا فرق ہے۔ اور نیوزوئیک نمونوں میں موجودہ زندہ حیوانات
کے اجداد نظر آتے ہیں۔

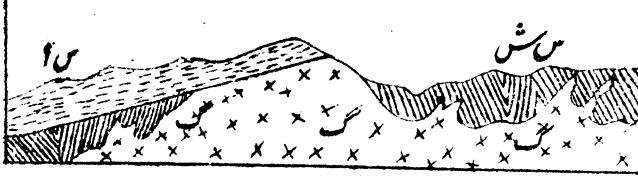
یہ بھی جاننا چاہیے کہ وہ زمانے بھی اُن ہی نظاموں کے نام سے موسوم ہیں جنمیں
وہ طبقات بنتے تھے جن سے وہ نظام مشتمل ہیں۔ مثلاً وہ زمانہ جس میں جوراسی نظام
کے طبقات بنے ہیں وہ جوراسی زمانہ کہلائے گا۔ اسی طرح سے وہ تمام زمانہ جس میں
ایوسین کے طبقات ترتیب پائے تھے ایوسین زمانے سے موسوم ہوگا۔

**ف ۱۲۸**۔ ہر نظام کے ساتھ احجار مطبّق میں اُسی کے ہم زمان یا ہمعصر ناری یا براکینی
احجار بھی ہوا کرتے ہیں جن کی عمر یعنے زمانہ اُن احجار مطبق سے دریافت ہو سکتا ہے جنکے
ساتھ وہ شریک ہیں۔ دیکھو شکل (۳۲)۔ بلکہ تداخلی احجار ناری کی عمر بھی تقریباً دریافت
ہو سکتی ہے کیونکہ یہ اُن احجار سے بیشک جدید تر ہیں جن میں سے گذر کر یہ اوپر آئے ہیں
اور اُن سلسلوں سے قدیم تر ہیں جو اُن کے اوپر واقع ہیں اور جن میں سے یہ نہیں گذرے
ہیں۔ جیسا کہ آئرلینڈ میں لینسٹر کا گرانیٹ پتھر جو آرڈوویشین سلسلے سے

شکل ۳۲

جدید تر ہے جس میں سے وہ گذر کر اُسکو منقلب کر دیتا ہے۔ اور قدیم سینڈ اسٹون سے

قدیم تر ہے جو اسکے ایک حصے پر واقع ہے اور تقریباً اسی کے ٹکڑوں اور منتشر اجزا سے مرکب ہے۔ جیسا کہ شکل (۲۲) سے ظاہر ہے۔ اس تراش میں س ش سے مراد

شکل ۲۲

سلیٹی شسٹ ہے۔ اور س ا سے سینڈ اسٹون کو ظاہر کیا گیا ہے اور گ گ گ سے گرانیٹ مقصود ہے۔

ایسا فرض کر لینا صحیح نہیں ہے کہ یہ تمام نظام ہائے طبقات ہر ملک میں پورے طور پر تکمیل پا چکے ہیں۔ مگر حسن اتفاق سے جزائر بریطانیہ اس بات میں بہت خوش نصیب ہے کیونکہ ہر ایک نظام کا نمونہ انگلینڈ میں موجود ہے۔ اور یہ بالکل صحیح ہے جیسا کہ بعضوں نے کہا ہے کہ انگلینڈ کل یورپ کی جیالوجی کا ایک عمدہ چھوٹا نمونہ ہے۔ لیکن یہ ایک شاذونادر صورت ہے۔ اکثر ملکوں میں بعض نظام مفقود ہیں یا صرف بہت پتلی تہیں انکی نظر آتی ہیں۔ بلکہ خود انگلینڈ میں بھی رسوبات بحری یا تسلسل بعض جگہ مفقود ہے۔ جن سے ایسے زمانے کا پتا چلتا ہے جن میں وہ طبقات خطۂ انگلستان میں بنے نہیں۔ اگرچہ معلوم ہے کہ دوسرے ملکوں میں اُن کے ہمعصر بحری طبقات نے ترسیب پائی ہے۔ اور یورپ کے بعض مقامات میں اس وقت موجود ہیں۔

جب کوئی ایک نظام مفقود ہوتا ہے تو یہ بات عموماً نہ صرف اُس نظام کے طبقات موجود نہ ہونے سے ظاہر ہوتی ہے جن میں وہ مخصوص رکازات ہوتے ہیں جو اُن سے مختص ہیں، بلکہ اُن طبقات کے باہمی مناسبت موقع سے بھی ظاہر ہوتی ہے جو اُس

سطح فارق کے اوپر اور نیچے ہیں جن سے وہ شکست تسلسل ظاہر ہوتی۔ جیالوجسٹ کو چاہیے کہ وہ ہمیشہ ایسے طبقات کے دونوں سلسلوں کے ملنے کے مقام کو غور سے امتحان کرے اور خاص توجہ سے دیکھے تاکہ معلوم کرسکے کہ یہ طبقات باہم متطابق ہیں یا غیر متطابق۔ ہم نے تطابق اور عدم تطابق کا بیان فقرہ (۱۰۳) میں کردیا ہے لہذا یہاں اُسکے اعادہ کی ضرورت نہیں ہے۔

آیندہ ابواب میں ہم ہر ایک نظام کا مختصر حال لکھیں گے جس طرح سے کہ انھوں نے جزائر برلیطانیہ اور غربی یورپ میں تشکیل پائی ہے۔ اور اُس توالی و تسلسل کو بیان کرینگے جو انگلستان میں نظر آتا ہے۔ ساتھ ہی اسکے اُن نظاموں میں جو معظم جنسیں رکازات کی پائی جاتی ہیں جنسے وہ نظام مختص ہیں اُن کا بھی ذکر کرینگے اور آخری باب میں ہم جزائر برلیطانیہ میں اُن رقبوں کو دکھلائیں گے جنمیں یہ نظام ہائے حجری واقع ہیں۔ اور اُن مخصوص صورطبیعی کو دکھلائیں گے جو ان جزائر کے طبقات کے مخرجون سے پیدا ہوتی ہیں۔

# باب شانزدہم

## آرکےئین احجار اور قدیم ترپلیوزوئیک نظامات

**ف ۱۲۹** ۔ ہر قسم کی تاریخ میں منطقی طریقہ یہی ہے کہ قدیم ترین داخلوں سے مطلب کو شروع کیا جائے۔ اور واقعات کے تسلسل کو قدیم ترین زمانے سے لے کر حال کے زمانے تک برابر بیان کیا جائے۔ لیکن ہماری تاریخ جیالوجی میں یہ نقص ہے کہ ہم کو ایسے احجار سے آغاز کرنا پڑتا ہے جن کا سمجھنا بہت مشکل ہے۔ علاوہ بریں ہم اطمینان کے ساتھ یہ بھی نہیں کہہ سکتے ہیں کہ فی الحقیقت سب سے پہلے کون سے احجار بنے ہیں۔ البتہ اتنا تو ہے کہ اگر وہ کہیں سطح پر کھلے ہوئے نظر آتے ہیں تو البتہ وہ ایسے احجار کے ساتھ ہوں گے

جو قدیم ترین ذی رکاز طبقات کے نیچے واقع ہیں اور جو ماقبل کمبرین یا آرکے ئین کے نام سے مشہور ہیں۔

**ف ۱۳۰** - آرکے ئین (عتیقہ)۔ منجملہ ان بہت قدیم احجار کے انگلینڈ اور آئرلینڈ میں فقط معدودے چند مکشوفہ مواقع موجود ہیں۔ لیکن جزائر ہبرڈیز کا نام دور دست حصہ اور سدرلینڈ شیر کا بڑا حصہ اُن ہی احجار سے مرکب ہے۔ ناروے اور سویڈن میں تو ان کا پھیلاؤ بہت وسیع رقبوں پر ہے۔ قدیم ترین آرکے ئین اکثر نیس قسم کے پتھر سے مشتمل ہیں جو کما بیش متورق شبہ گرانیٹ احجار ہیں۔ مابعدی زمانے کے تداخلی ناری احجار ان نیسی احجار میں سے گذرے ہیں۔ اور ان کے بعد ایک سلسلہ لاوا ٹوف اور اگلومریٹ کا ہے۔ بعض دوسرے مقامات میں کمبرین کے ماقبلی احجار شسٹ اور سلیٹ سے شبیہ ہیں۔ جن سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ رسوبی احجار منقلبہ ہیں۔ ضلع شراپ شیر (انگلینڈ) اور مشرقی آئرلینڈ میں سخت سلیٹ اور گریٹ اور کنگلومریٹ کے ضخیم سلسلے واقع ہیں جنکو لانگ مینڈ اور برے ہیڈ احجار کہتے ہیں۔ جو بیشک رسوبی احجار ہیں۔ اور کمبرین زمانے کے ماقبل کے احجار معلوم ہوتے ہیں۔ (لانگ مینڈ اور برے ہیڈ دو مقام کے نام ہیں جہاں اس قسم کے احجار نکلے ہیں۔ یہی ان کی وجہ تسمیہ ہے) اسکاٹ لینڈ کے شمالی غربی حصے میں بمقام ٹوریڈن ایک ضخیم فلسپٹی سینڈ اسٹون کا طبقہ ہے جو ٹوریڈن کا سینڈ اسٹون کہلاتا ہے اور جو غیر متطابق طور پر قدیم ترنیسی احجار پر واقع ہے۔ اور کمبرین حجار کے نیچے پوشیدہ ہو جاتا ہے۔ اور یہ بھی اُسکے ساتھ غیر متطابق ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ ایک سے زیادہ جداگانہ سلسلے یا نظام حجری اس وقت آرکئی ین کے نام میں شامل کیے گئے ہیں۔ اور جب تک ان میں سے کسی میں کوئی معین رکازات برآمد نہوں۔ ان کو نہ تو باہم مقابلہ کر سکتے ہیں نہ ایک دوسرے سے

ان کو امتیاز کر سکتے ہیں۔ فقط ایک آلیہ باقیات جو ان میں سے برامد ہوئی ہے وہ کسی کیڑے کے سوراخ ہیں اور بعض دہندلی علامات بھی ہیں جن کو اولڈ ہامیا سے موسوم کیا گیا ہے جو ڈاکٹر اولڈہم مشہور جیالوجسٹ کے نام سے منسوب ہیں۔

ف ۱۳۱۔ **نظام کمبرین** ۔ اس نظام کے بنیادی احجار ہر جگہ آرکئی احجار پر غیر متطابق پائے گئے ہیں۔ اور کمبرین رسوبات واضح طور پر ایسی خشکی کی سطحوں کے تسرّف اور اجزا تسرفی سے بنے ہیں جو آرکئی گرانیٹون نیسون شسٹوں اور سینڈ اسٹونوں سے مشتمل ہے۔

کمبرین کی بنیادی تہ عموماً ایک کنگلومریٹ ہے جو کم بیش پانی میں گول ہول سنگریزوں سے مرکب ہے۔ اور اسکے اوپر ایک سلسلہ گرِٹی سینڈ اسٹونوں کا ہے۔ جو بعض جگہ کوارٹزیٹ میں منقلب ہوگئے ہیں۔ واریک شیر ضلع کے ہارٹس ہل مقام کے کوارٹزیٹ اسی قسم کے ہیں اور نیز وہ جو شمال اسکاٹ لینڈ میں ڈرنس اور ایریبول میں پائے جاتے ہیں۔ اس نظام کے فوقانی حصے حجری خصوصیات میں باہم بہت فرق رکھتے ہیں۔ جو بعض اضلاع میں ایک ضخیم طبقہ تہ بتہ شیل۔ فلاک اسٹون اور سینڈ اسٹون سے بنا ہے اور اکثر سلیٹ نما احجار میں متفطر ہوگیا ہے۔ اور بعض دوسرے مقامات میں وہ بالکل شیل ہیں۔ اور شمالی اسکاٹ لینڈ میں ضخیم لیم اسٹون اور آہک آمیز شیل ہیں۔

کمبرین احجار کی مکمل ترین صورت جو ابتک کل یورپ میں نظر آئی ہے وہ شمالی ویلز میں ہے جس کے نام سے اس نظام کو موسوم کیا گیا ہے (کیونکہ ویلز کا قدیم نام کمبریا ہے جو رومیون کا دیا ہوا نام ہے)۔ اور پہلے پہل پروفیسر سجویک نے ان احجار کی تحقیق کی تھی۔ ان کی ضخامت ضلع میری یونتھ شیر میں گیارا ہزار فٹ خیال کی گئی ہے۔ مگر یہ طبقات شمالی غربی جانب میں بالکل پتلے ہو جاتے ہیں جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس جانب اُس تمام زمانے میں خشکی تھی۔ ویلز میں ان کو چار قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے جن کو علے الترتیب (۱) ہارلیک کی تہیں (۲) منیوی سلیٹ

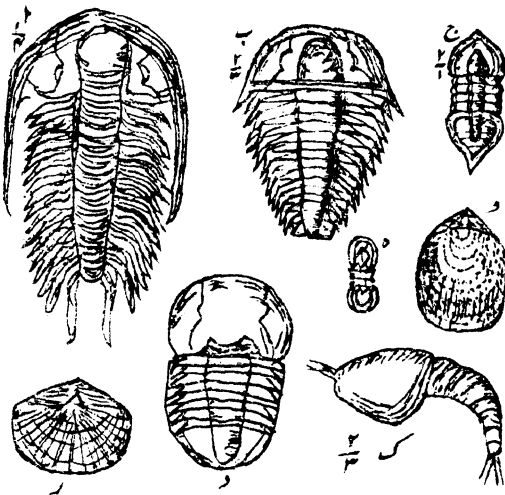
(۳) لنگیولا فلاگس اور (۴) ٹریماڈاک سلیٹ کہتے ہیں۔ ا و ۲ و ۴ تو جگھوں کے ناموں سے منسوب ہیں اور ۳۔ ایک رکازی سیپی کے نام سے جو اُس تہ میں کثرت سے ہوتی ہیں لیکن دوسرے مقامات کا تین قسموں میں تقسیم کرنا مناسب معلوم ہوا ہے یعنے بلحاظ وقوع بعض ٹرائی لوبیٹ کی جنسوں کے جو کرسٹے سیا (حیوانات قشری) کا ایک مفقود النسل سلسلہ یا صنف ہے جن کا جسم چلپٹا تھا۔ مثل لکڑی کے گھن کے اور جن کے جسم پر چوڑے قطعات تھے۔ اس طریقے سے پہلا سلسلہ ٹرائی لوبیٹ کی جنس اولے نلس سے اختصاص رکھتا ہے۔ اور دوسرا جنس پرد وکسیڈ یز سے اور تیسرا سلسلہ جنس اولینس سے مختص ہے۔

تحتانی کمبرین سلسلے کا فانا یعنے اجتماع رکازات حیوانی خاص توجہ کے قابل ہے کیونکہ یہ قدیم ترین حیات کے نمونوں کی باقیات ہیں جو اب تک دریافت ہوئی ہیں۔ یورپ میں ٹرائی لوبیٹ اولے نلس کے سوائے بہت کم رکازات ملے ہیں۔ البتہ شمالی امریکہ کے تحتانی کمبرین نظام میں (۱۳۵) نوعیں نکلی ہیں جو (۵۵) جنسوں سے متعلق ہیں کیڑوں کے سوراخوں اور دوسری علامتوں کو جو اُن سے باقی رہی ہیں شمار نہیں کیا گیا ہے۔ یہ سب غیر ذی فقری بحری حیوانات ہیں اور دس مختلف طبقوں یا سلسلوں سے یہ سب متعلق ہیں یعنی اسپنجوں ہیڈرزوا۔ اکٹی نوزوا (مشفعہ) اکالی نوڈرمر (شوکیۃ القشر) چار طبقے مولسکا (منفصلیہ) سے اور دو کرسٹے سیا (قشریہ) سے یہ سب حیوانات بہت پست نمونوں کے ہیں یعنی انکی ساخت زیادہ پیچیدہ نہیں ہے لیکن باہم

۱ہ چونکہ اکثر حیوانات و نباتات کے علمی نام اس کتاب میں آتے جائیں گے جو لاطین یا یونانی مادوں سے مشتق ہیں ہم اُن ہی ناموں کو استعمال کریں گے اور ایک وقت اُن کی تشریح کردیں گے۔ ان الفاظ کا ترجمہ کرنا مناسب نہیں معلوم ہوتا ہے۔ اور کل یورپ کی علمی دنیا نے ان ہی ناموں کو تسلیم کرلیا ہے لہذا اُن کا قائم رکھنا ہی مناسب ہے۔ مصنف۔

نظام کمبری کی تین سلسلوں میں تقسیم یعنی تحتانی و وسطی اور فوقانی

بہت فرق رکھتے ہیں۔ اور ٹرائی لوبیٹ اور براکیا پوڈو مولسکا (بازو کے بل چلنے والے)
دونوں کی جنسیں اچھی طرح سے ایک دوسرے سے ممیّز ہو سکتی ہیں۔ اسلیے بالکل غیر ممکن ہے
کہ ان کو انکے طبقوں کی ابتدائی مخلوق کے نمونے خیال کریں بیشک ان کے اجداد یا ان کے
مورث اعلےٰ ان کے آگے موجود تھے۔ اور عجیب نہیں کہ ان جانوروں کے اجداد کسی نہ کسی وقت
ایسے احجار میں کہیں نکل آئیں جن کو ہم آج ماقبل کمبرین یا آرکئی احجار میں شمار کرتے ہیں۔

کمبرین احجار میں عموماً ٹرائی لوبیٹ کے رکازات کثرت سے نکلتے ہیں۔ دو چھوٹی
جنسیں آگنوسٹس اور میکروڈیسکس تو کل کمبرین طبقات میں موجود ہیں۔ اور جنسیں
پرڈوکسیڈیز۔ پلوٹونیا اور آریونلس وسطی کمبرین طبقات کے ساتھ اختصاص رکھتے
ہیں اسی طرح سے اولینس۔ کونوکوریفی۔ ٹی سیوائٹیس۔ نیوبی اور سیلوکیفلس
فوقانی کمبرین کے ساتھ مختص ہیں۔

شکل ۳۴

براکیا پوڈا کے منجملہ
لنگیولیلا۔ اوبولیلا۔ اکروتھیلی
اور کوٹورجینا کثرت سے
برامد ہوتے ہیں اور ان
طبقات کے ساتھ مخصوص ہیں۔
اور آرتھس بھی عام طور پر نکلتے
ہیں۔ کمبری طبقات کے
چند عام کرسٹے سیا اور براکیوپوڈا
کے نقشے شکل (۳۴) میں
دیے گئے ہیں۔

یہ بات قابل لحاظ ہے کہ مولسکا کے جملہ بڑے طبقے کمبرین زمانے میں ظاہر ہوتے ہیں۔

اور ٹرا پوڈا ۔ ہیٹرا پوڈا اور لملی برانکیاٹا ان سب طبقات میں نکلتے ہیں۔ اور ڈرنس کے یم اسٹون ہیں گسٹرا پوڈا پائے جاتے ہیں جن میں مکلوریا اور پلوروٹومیریا بہت وافر ہیں۔ بلکہ اعلےٰ قسم کے کیفلو پوڈا بھی ان ہی طبقات میں نکلتے ہیں جن کے نمونے آرتھوسراس۔ لیٹوآئی ٹیز اور ناٹلیس کی متعدد نوعوں سے ظاہر ہوتے ہیں۔

جس وقت ڈرنس کے چونے کے پتھر (لیم اسٹون) کے طبقات کے کنیرفانا کی تحقیقات مکمل ہوجائے گی تو ہمارا علم کمبرین زمانے کی حیات کے متعلق بہت وسیع ہوجائے گا۔ مثلاً اس جگہ کے لیم اسٹون میں سے حقیقی مرجان کے جو نمونے برامد ہوئے ہیں یہ انگلینڈ میں مرجان کے وجود کی قدیم ترین شہادت ہے۔ اس لیم اسٹون کے مجتمع ہونے اور ساخت کا طریقہ بھی قابل لحاظ ہے کیونکہ یہ ظاہر نہیں ہوتا ہے کہ اسکی ساخت وترکیب میں مرجان یا ایکائی نوڈرم یا کسی اور قسم کی سیپیاں کثرت سے شریک ہوں۔ اور ایسا خیال کیا گیا ہے کہ اسکی ساخت میں بہت چھوٹے آبی حیوانات نے مدد دی ہو۔ اور نیز یہ کہ کیڑوں (کینچوؤں) کے اقسام نے اس کی ساخت میں بہت بڑا حصّہ لیا ہے۔ کیونکہ اکثر تہیں ان کے سوراخوں سے چھدی ہوئی ہیں جس سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ اس طبقۂ زمین کا ہر جزو اُن کی انتڑیوں اور معدے میں سے گذر کر خارج ہوا ہے۔

**ف ۳۲۔ آرڈو ویشی نظام۔** یہ نظام بھی شمالی ویلز میں کامل طور پر مرتب ہے جہاں اسکی ضخامت دس ہزار فٹ خیال کی گئی ہے۔ اسکو تین سلسلوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور اُن اضلاع یا خطوں کے نام سے ان کو موسوم کیا ہے جہاں ہر مجموعہ پہلے نظر آیا اور تحقیق کیا گیا تھا۔ یہ حسب ترتیب ذیل ہیں جو نیچے سے اوپر کی جانب شمار ہوتے ہیں۔ (۱) سلسلۂ ارینگ (۲) سلسلہ تھلنڈیلو اور سلسلہ بالا۔ بعض جیالوجسٹ نمبر ۲ و ۳ کو تحتانی سیلورین نظام کے متعلق سمجھتے تھے اور بعض دوسرے تینوں کو تحتانی سیلورین۔ لیکن اب ان کو ان جدید ناموں سے موسوم کرکے سیلورین

نظام سے علیحدہ کردیا گیا ہے۔
ویلز میں کسی قسم کا شکست تسلسل یا عدم تطابق مشاہدہ نہیں ہوا ہے۔ اور آرڈوویشی نظام کمبرین کے اوپر متطابق تسلسل کے ساتھ واقع ہے۔ البتہ شمالی غربی جانب میں آری نگ تہیں کمبرین احجار کو ڈھانپے ہوئے ہیں جس سے جزیرہ انگلسی میں آرکئی شست واقع ہو گئی ہیں۔ اس سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ کمبرین خشکی کا کچھ حصہ مکرر زمین کے دب جانے سے پانی میں غرق ہو گیا تھا۔ اور اس زمین کے مکرر دب جانے سے ہی گویا آرڈوویشی زمانے کا آغاز ہوا ہے۔
اری نگ سلسلہ اکثر سیاہ سلیٹ سے مشتمل ہے جسکے ساتھ برکانی ٹوف اور تہ بتہ لاوا کی ضخیم تہیں بھی شریک ہیں۔ جن کے مخرجی کناروں سے وہ ابھرے ہوئے تیغے آرن اور اری نگ پہاڑوں کے بنے ہیں تھلنڈیلو سلسلہ سخت شیل اور شیلی فلاک اسٹون سے مشتمل ہے۔ جس کے ساتھ جنوبی ویلز میں ایک پتلی تہ لیم اسٹون کی بھی موجود ہے۔ اور بالا کا سلسلہ شیل اور گریٹی سینڈ اسٹون کے مبادلہ یعنے ایک درمیان مجموعوں سے مرکب ہے جنکے ساتھ لیم اسٹون کی ایک تہ ہے جو بیس فٹ سے تیس فٹ تک ضخیم ہے اور بالا لیم اسٹون کے نام سے معروف ہے۔ اس سلسلے کی ضخامت (۵۰۰۰) فٹ سے (۶۰۰۰) فٹ تک پہنچتی ہے۔ اور ضلع کارنارون میں اسپر فلسیٹی لاوا اور برکانی خاکستر کی ضخیم چادریں بچھی ہوی ہیں جنسے اسنوڈن کے پہاڑوں کے سلسلے کا بہت بڑا حصہ بنا ہے۔
اسی کے مشابہ طبقات کا سلسلہ لیک ڈسٹرکٹ میں پایا جاتا ہے۔ جہاں زمانۂ تھلنڈیلو میں بڑے برکانی التہابات واقع ہوئے ہیں جو زمانۂ بالا تک جاری تھے کیونکہ بوروڈیل کا برکانی سلسلہ نہایت ضخیم ہے اور (۱۲۰۰۰) فٹ اسکا دل ہے۔ اسکے اوپر کے حصے میں مغرب کی جانب شیل کے طبقے نے اسکی جگہ لی ہے۔ جس میں بالا سلسلے کے

رکازات کی نوعیں پائی جاتی ہیں۔ کونسٹن کا لیم اسٹون بالا کے لیم اسٹون کے مشابہ ہے۔ ذری شمال کی جانب ایرشیئر میں یہ نظام عدم تطابق کی وجہ سے ٹوٹا ہوا ہے جس سے ایک ایسا رقبہ ظاہر ہوتا ہے جو کبھی تو سمندر میں ڈوبا ہوا تھا اور کبھی سمندر سے اُبھر کر خشکی تھا۔ اور یہ ایسی حالت ہے جس سے قیاس کیا جاسکتا ہے کہ کوئی وسیع خشکی کا رقبہ اسکے قریب تھا۔ اور بعض دوسرے واقعات سے ایسا مستنبط ہوتا ہے کہ یہ خشکی شمالی غربی جانب میں واقع تھی اَرِی نِگ زمانے کی تہیں ایرشیئر میں موجود ہیں۔ مگر انکو غیر متطابق طور پر ایک قسم کے کنگلومریٹ اور ایک ذی رکاز تہوں کے چھوٹے مجموعے نے ڈھانپ دیا ہے جو تھلنڈیلو زمانے سے متعلق ہیں جن میں اِسٹنچر کا لیم اسٹون شریک ہے۔ ایک دوسرا عدم تطابق جو ضخیم کنگلومریٹ سے ظاہر ہوتا ہے بالا کے سلسلے کو اپنی داخل کردیتا ہے جو تین ہزار فٹ ضخیم ہے۔

اب انگلینڈ کی طرف رجوع کرنے سے خشکی کے وجود کی شہادت دوسری جانب ہمکو ملتی ہے۔ کیونکہ اگر ہم ویلز کے ارڈودیشی نظام کو مشرق کی جانب شراپ شیر میں سے تلاش کرتے جائیں تو دیکھا جائے گا کہ اَرِی نِگ اور تھلنڈیلو سلسلے یہاں بالکل تپلے ہو جاتے ہیں۔ اور کا یَر کَراڈک اور شرِوزبری کے قریب سلسلۂ بالا کے نمایند کمبرِن نظام پر غیر متطابق واقع ہیں۔ جیسا کہ شکل (۳۵) سے ظاہر ہوتا ہے۔

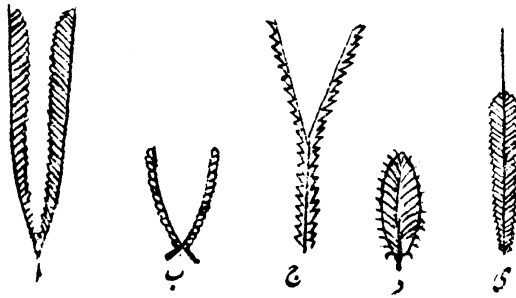
شکل ۳۵

۲ - ازکئی احجار
ب ج د۔ کمبرِین احجار
خ۔ خطا یا انفکاک
و ارڈودیشی احجار

ان واقعات سے ظاہر ہوتا ہے کہ شراپ شیر کا یہ قطعہ ارڈودیشی زمانے کے

بڑے حصے میں خشکی کی سطح تھی۔ اور چونکہ اس زمانے کے کوئی احجار ابتک شراپ شیر کی مشرقی جانب نظر نہیں آئے ہیں تو قیاس کیا جاتا ہے کہ مشرقی اور وسطی انگلینڈ کا ایک بہت وسیع رقبہ اُس زمانے میں خشکی تھا۔

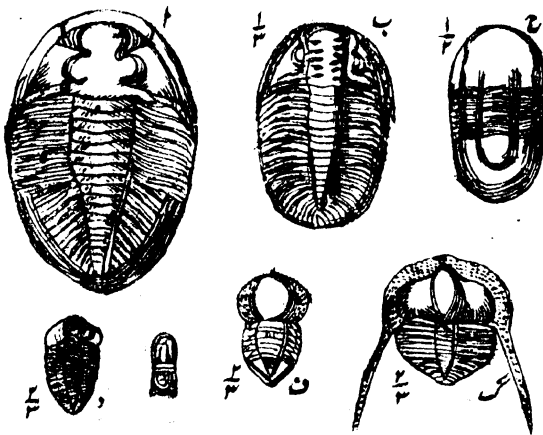
**حیات زمانۂ آرڈوویشی** - ارڈدویشی رکازات میں جو بہت معروف و سربرآوردہ ہیں بعض عجیب الخلقت شاخوں کے شبیہ اجسام ہیں جنکو گراپٹولیٹ سے موسوم کیا گیا ہے۔ جو زمانۂ حال کے سرٹولیریا کے قسم کے خیال کیے جاتے ہیں اس نظام کا ہر حصہ اُن گراپٹولیٹ کی تقسیموں کے لحاظ سے منطقوں میں منقسم ہوسکتا ہے جو ہمارے لیے آرڈوویشی طبقات کے کسی منقطعہ رقبے کی عمر کے لیے ایک کارآمد دلیل بن جاتا ہے۔ چند نمونے ان گراپٹولیٹ کے شکل (۳۶) میں دیے گئے ہیں۔

شکل ۳۶



آرڈوویشی گراپٹولیٹ

۲۔ ڈیڈموگراپٹس۔ ب ڈپلوگراپٹس۔ ج ڈکرانوگراپٹس
د۔ فیلوگراپٹس ی۔ ڈپلوگراپٹس

ٹرائی لوبیٹ بعض مواقع میں بکثرت نکلتے ہیں جنمیں بعض مختص جنسیں آسفنس اگلینا آپیگنس - ایلی لس - اوگیجینا - پلاکو پیریا - ریمو پلیورڈیزا ور ٹرائی نیو گلیس ہیں - اگرچہ اگنوسٹس - لیکاس اور فیکوپس بھی عام ہیں مگر اس نظام میں کچھ محدود نہیں ہیں شکل (۳۷) میں چند نمونے آرڈوویشی ٹرائی لوبیٹ کے درج ہیں۔

شکل ۳۷

لیم اسٹون میں مرجان اور ایکائی نوڈرم کچھ کمیاب نہیں ہیں - اور ایک معدوم النسل سلسلہ ایکائی نوڈرم کا جسکو سسٹی ڈیا کہتے ہیں بہت نمایاں ہے - اسپنج کے بعض عجیب وغریب نمونے بھی ہیں جن میں سے ایک ٹٹراڈیم ہے جس کی ساخت مرجان کی سی ہے۔

حیات کے اعلیٰ ترین اشکال ابتک بھی وہی کیفلوپوڈ مولسکا ہیں - جنکی متعدد نوعیں آرتھوسراس - سرٹوسراس - اکٹی نوسراس - ٹروکوسراس اور لیٹوآئیٹیز ہیں۔

ف ۱۳۴ - نظام سیلوری (سیلورین) - انگلینڈ کے سیلوری احجار دو مختلف قسم کے حجری نمونے پیش کرتے ہیں جو اسقدر باہم فرق رکھتے ہیں کہ اُن کو ایک ہی نظام کے اجزا خیال کرنا بہت مشکل ہوتا اگر اُن میں باقیات آلیہ کی شہادت موجود نہ ہوتی۔ سر رابرٹ مرچیسن نے شراپ شیر ہرلیفورڈ شیر گلوسٹر شیر اور مونمتھ کے احجار کی تحقیقات کر کے اس نظام کو قائم کیا ہے جہاں یہ احجار متعدد مقامات میں قدیم سرخ سینڈ اسٹون کے نیچے سے نکلتے ہیں۔ اور عموماً شیل اور شلی مٹی کے پتھروں (مڈ اسٹون) سے مرکب ہیں جن کے درمیان لیم اسٹون کے متعدد پٹے یا تہیں موجود ہیں۔ اس نظام کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ ایک برطانی قبیلہ جو قدیم میں سیلور کے نام سے مشہور تھا ان اضلاع میں بستا تھا جو ویلز کے حدود پر واقع ہیں۔

مابعدی تحقیقات سے ظاہر ہوا ہے کہ جب سیلوری طبقات کا پتا جنوب غرب۔ مغرب اور شمال غرب تک چلایا جائے تو لیم اسٹون کی تہ پتلی ہوتی جاتی ہے اور سینڈ اسٹون کی ضخیم تہیں آکر داخل ہوتی ہیں جس سے یہ نظام تمام سینڈ اسٹون گریٹ اور شیلوں سے مرکب ہو جاتا ہے۔ اور جن کی ضخامت بعض اضلاع میں بہت زیادہ ہے۔ طبقات کے یہی رتیلے اور غیر آہکی نمونے ہیں جن سے یہ نظام سیلوری انگلینڈ اسکاٹلینڈ اور آئرلینڈ میں تشکل ہے۔ اور اُس رقبے کے طبقات جہاں اُن کی توضیح وتحقیق پہلے عمل میں آئی تھی اس نظام کی ایک مقامی صورت ہے۔ بہرحال شراپ شیر کے سیلورین کی تین تقسیموں کے لیے مرچیسن نے جو نام تراشے تھے وہ ابتک عموماً مستعمل ہیں۔ اور جنوبی انگلینڈ میں وہ حسب ذیل ہیں۔

۳ - لڈلو کا سلسلہ {
سرخ شیل اور سینڈ اسٹون
خاکستری اور بھورے مڈ اسٹون
ایمسٹری کا لیم اسٹون

۲۔ وِنلاک کا سلسلہ
- خاکستری ریتیلے شیل
- ونلاک کا لیم اسٹون
- ونلاک کے شیل
- ووڈھوپ کا لیم اسٹون

۱۔ تھلنڈووری کا سلسلہ
- ٹرانن کے شیل
- مے ہل کا سینڈ اسٹون
- تحتانی تھلنڈوری کا سینڈ اسٹون

ذیل کے نقشۂ تراش سے ظاہر ہو گا کہ یہ ضمنی تقسیمیں ملورن ہلز (ملورن کے پہاڑ) کے مغربی طرف کس وضع پر واقع ہیں:۔

شکل ۳۸

مشرق مغرب

تراش لڈبری سے ملورن ہلز تک فاصلہ بقدر ۴ میل

ا و خ ۔ شسٹ و نیس ۔ ب کمبرین ۔ ج = ولنشیں ۔ د = ووڈ ہوپ لیم اسٹون ی = ونلاک شیل ۔ ف = ونلاک لیم اسٹون ۔ گ = تحتانی لڈلو شیل ھ = ایمسٹری لیم اسٹون ۔ و = لڈبری شیل ۔ ق ۔ قدیم سرخ سینڈ اسٹون ۔

ریتلی تہوں کے نمونے کے طور پر لیک ڈسٹرکٹ کی تہیں عمدہ مثال ہیں۔ جہاں ان کی ضخامت (۱۴۰۰۰) فٹ تک پہنچتی ہے۔ اور اُن کی تقسیم حسب ذیل ہے:۔

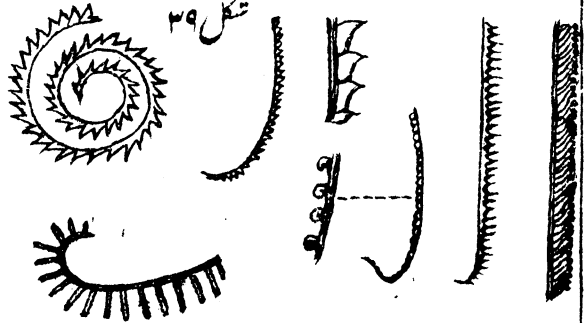
۳- لڈلو کا سلسلہ -
- کربی مور کے فلاگ
- فلاگ اسٹون اور شیل مع لیم اسٹون کی ایک تہ کے

۲- ونلاک کا سلسلہ -
- بینڈیل کے سلیٹ
- کونسٹن کے گریٹ
- کولڈ ویل کے فلاگ اسٹون
- براٹھے کے فلاگ

۱- تھلنڈ ڈوری کا سلسلہ -
- ہلکے رنگ کی سلیٹ
- اسٹاک ڈیل شیل

جنوب اسکاٹ لینڈ میں سیلوری طبقات بہت وسیع رقبوں کو گھیرے ہوئے ہیں اور ایر شیر میں اسکی بنیادی تہ ایک ریتیلا اودے رنگ کا کنگلومریٹ ہے جو غیر متطابق طور پر آرڈوویشی طبقات پر واقع ہے۔

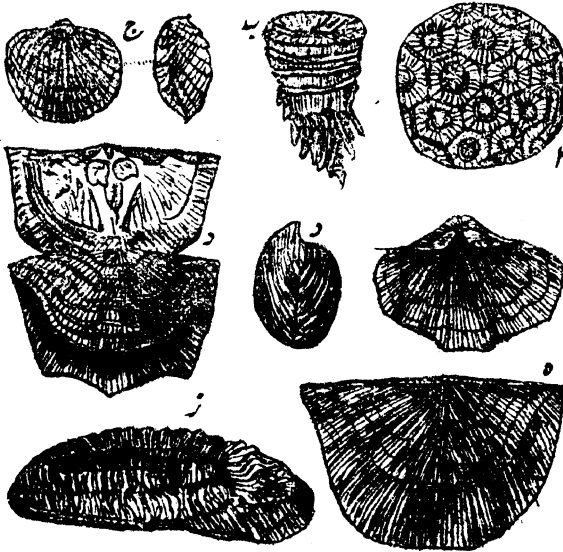
حیات زمانہ سیلوری - سیلوری طبقات دریائی غیر ذیفقری حیوانات کی باقیات سے بھرے پڑے ہیں۔ شیل کی تہیں اُن گراپٹولیٹ سے مختص ہیں جو ایک شاخہ خاندان یعنی مونوگراپٹی ڈی سے متعلق ہیں جن کے بعض نمونے شکل (۳۹) میں درج ہیں۔

شکل ۳۹

لیم اسٹون میں مرجان بکثرت موجود ہیں۔ جنکی بعض عام جنسیں اسرو یولیریا۔ فوسیٹیز۔ الویولیٹیز۔ سیاتھوفیلم اور سسٹی فیلم ہیں۔ اگرچہ یہ جنسیں ڈیونین نظام تک بھی پہنچتی ہیں مگر ادمفی ما۔ لیپچیا۔ تھیسیا اور گونیوفیلم سیلوری جنسیں سمجھی جاتی ہیں۔ ان ہی آبکی لیم اسٹون کے طبقات میں کرائی نوئیڈیا کی باقیات بھی بکثرت موجود ہیں جن کو عوام الناس وہاں حجری شقایق کہتے ہیں۔ ان کا علمی نام انکری نیٹیس ہے۔ اور لیم اسٹون کا ایک بڑا حصہ انکی ساقوں اور بازوؤں سے بنا ہے۔ ان کی عام جنسیں سیاتھوکرائی نس۔ کرڈٹلوکرائی نس۔ اکتھیوکرائی نس مارسوپیوکرائی نس اور بریکوکرائی نس ہیں۔ شکل (۴۰) ہیں چند فاسیل یعنے رکازات کے مجموعے سیلوری نظام کے تبلاے گئے ہیں۔

ٹرائی لوبیٹ یہاں بھی کثرت سے ہیں۔ خصوصاً کلی مینی۔ فیکوپس سیفاپس اور ہوملونولٹس۔

شکل ۴۰



سیلوری رکازات کا مجموعہ

لڈلو کے سلسلے میں حیات کا ایک نمونہ ایسی مخلوقات کی شکل میں نمودار ہوتا ہے جنکو کرسٹے سیا (قشریہ) اور ارک نائیڈا کی درمیانی کڑی سمجھنا چاہیے۔ انکو یوریپ ٹرڈی کہتے ہیں جو پانی کا بچھو خیال کیا جاتا ہے۔

ا = اسرویولیریا - ب = اومفی ما - ج = اٹرپناد = پلیکٹم بونیٹز - ف = اسپائی ریفر
ھ = اسٹرو فومینا - گ = یوآمفلس -

مولسکا کے منجملہ براکیو پوڈ کی جنسیں پنٹامرس - مریسٹلا - اتھیرس - اٹرپنا - رٹزیا - کونیٹیز - اسپائی ریفر - اور اسٹروفومینا کثرت سے ہوتے ہیں - گسٹروپوڈ کی یوامفلس جنس کی بہت سی نوعیں ہیں مگر اسکی دوسری جنسیں کمتر پائی گئی ہیں - بائی والویعنی دوبرگہ سیپیوں میں کارڈیولا اور ٹرینیا اختصاص کے ساتھ پائی گئی ہیں - اور آرڈوویشی جنسیں کیفلوپوڈ کی (آرتھوسراس - بٹھواٹیئز وغیرہ) یہاں بھی بشمول گومفوسراس اور فراگموسراس کے عام ہیں -

بالآخر لڈلو کے سلسلے میں مچھلیوں کی باقیات بھی ملی ہیں جن میں سے سب سے قدیم تر جو ابتک نکلی ہے کسے تونیڈ سلسلے کی مچھلیوں سے متعلق ہیں - لیکن ان کے فقط دانت اور فلس ملے ہیں -

# باب ہفتدہم

## جدید تر پلیوزویک زمانے

**ف ۱۳۴** - سیلوری زمانہ یا نظام کے ختم ہونے پر یورپ بھر میں بہت بڑے جغرافیائی انقلابات واقع ہوے - برطانی رقبے کا ایک بہت بڑا حصہ اُبھر کر خشکی بن گیا - اور ایک ایسے قارہ کا جزو بن گیا جو جزائر برطانیہ کے مغرب وشمال کی جانب بہت دور تک ممتد تھا - یہ قارہ (کنٹی نینٹ) غالباً سیلوری زمانے میں موجود تھا - اور اُسکی وسعت نے جزائر برطانیہ کو بھی اُسمیں شامل کرلیا تھا - اور سمندر فقط انگلینڈ کے جنوبی حصے میں محدود اور وہاں سے اس کا پھیلاؤ جرمنی کی حدود تک تھا -

**ف ۱۳۵** - ڈیوونین اور قدیم سرخ سینڈ اسٹون کا نظام - یہاں پھر ہمکو ایک ایسے

نظام سے سامنا ہوتا ہے جن کی انگلینڈ میں دو بہت مختلف صورتیں ہیں۔ ان میں فی الحقیقت اسقدر تفاوت اور اختلاف ہے کہ یقین نہیں کیا جا سکتا ہے کہ یہ دونوں تماماً ہمعصر رسوبات ہیں۔ کیونکہ ان میں ایک تو بحری ہے اور دوسرے کی حیثیت غدیری یعنی دریاچہ کی بحری نظام ڈیوونین کہلاتا ہے۔ اور غدیری طبقات قدیم سرخ سینڈ اسٹون یعنی ریت کے پتھر سے مشتمل ہیں۔ لیکن یہ کوئی متصل اور پیوستہ سلسلہ نہیں ہے۔ کیونکہ اکثر عدم تطابق کی وجہ سے ٹوٹا ہوا ہے۔ اور یہ بھی معین نہیں کہ اس کا کس قدر حصہ فی الحقیقت سیلورین اور کاربونیفرس نظاموں سے بے تعلق ہے۔

ڈیوونین نظام تطبق کی حیثیت سے زیادہ باوقعت ہے کیونکہ بحری رسوبات میں سے ایسے رکازات برامد ہوتے ہیں جو جیالوجی واقعہ نگار کا کام دیتے ہیں۔ اس نظام کا نام ڈیون شیر سے منسوب ہے جہاں پہلے اس کے طبقات کی تحقیق عمل میں آئی تھی۔ لیکن یہ اسقدر درہم برہم۔ مڑوڑے ہوے اور خطاسے ٹوٹے ہوے ہیں کہ طبقات کا تسلسل دریافت کرنا آسان کام نہیں۔ اور نقطہ بلجیم اور آئی فل میں ذیل کی تقسیمیں اسکی معین ہوی ہیں۔

| | |
|---|---|
| ۳۔ فوقانی ڈیوونین | شیل جن میں سیپریڈیز اور رہنکو نلا ہیں۔<br>شیل جن میں کارڈیم یا لمیٹم ہیں<br>شیل اور لیم اسٹون جنمیں رہنکو نلا کیو بوئیڈیز ہیں۔ |
| ۲۔ وسطی ڈیوونین | اسٹرینگو کیفلس سے بنا ہوا لیم اسٹون<br>کرائی نوئیڈ اور کلسیولا سے بنے ہوے لیم اسٹون |
| ۱۔ تحتانی ڈیوونین | سینڈ اسٹون اور شیل جن میں اسپائی ریفر ہیں<br>سفید سینڈ اسٹون<br>رتیلے شیل جو رتیلے کنگلومریٹ پر واقع ہیں۔ |

عجب نہیں کہ اسی قسم کا تسلسل آئندہ چل کر جنوب ڈیون میں بھی معین ہو جائے گا لیکن شمالی ڈیون کا نمونہ زیادہ تر ریتیلا نظر آتا ہے۔

جنوبی ویلز مونمتھ اور ہرفیرڈ کا قدیم سرخ سینڈ اسٹون غالباً ایک بڑی حد تک بحری ڈیوونی نظام کا مقابل ہے۔ کیونکہ اسکی بنیادی تہیں سلورین میں چلی جاتی ہیں اور اسکی فوقانی تہیں بطریق تطابق کاربونیفرس نظام کے نیچے چلی جاتی ہیں ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ ان کا مواد ایک ایسی خلیج میں جمع ہوا تھا جو تقریباً چوطرف سے خشکی سے گھری ہوی تھی اور جو بتدریج بعد کو ایک دریاچہ بن گئی۔ یہ تین سلسلوں میں منقسم ہو سکتا ہے۔ (۱) کارن اسٹون کا سلسلہ جس کا جزو غالب سرخ مارل ہے اور جس میں عدسی پتّے کارن اسٹون یا ریتیلے لیم اسٹون کے واقع ہیں (۲) برون اسٹون سلسلہ جو بھورے اور جاکولیٹ کے رنگ کے سینڈ اسٹون سے مشتمل ہے۔ (۳) فوقانی قدیم سرخ سینڈ اسٹون کا سلسلہ جو زرد اور سرخ سینڈ اسٹون سے مرکب ہے اور جس کے ساتھ پتلی تہیں سنگریزوں کی بھی شریک ہیں۔ یہ نیچے کی تہیں تحتانی مجموعونکو ڈھانپ دیتی ہیں جن سے کاربونیفرس زمانے کی اُس عظیم فرورفتگی یعنی دب جانے کی ابتدا ظاہر ہوتی ہے۔

اس نظام کے قدیم احجار سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ اُس زمانے میں یہ بیچ میں سے بلند ہو کر پہاڑوں کے سلسلے ان سے قائم ہوے جن کے بیچ میں وسیع اور گہرے دریاچے واقع تھے لنارک کے سرخ سینڈ اسٹون۔ کنگلومریٹ اور شیل۔ اور فلسیٹ اور پورفیری کی ضخیم چٹانیں جن سے پنٹلینڈ۔ اوکیل اور سڈلا کے پہاڑوں کے سلسلے بنے ہیں۔ اور فورفار اور آبرورتھ کے فلاگ اسٹون شیل اور کارن اسٹون بالجملہ ان سب سے مل کر ایک ایسا سلسلہ بنا ہے جس کی ضخامت (۱۶۰۰۰) فٹ سے کسی طرح کم نہیں ہے۔

کینتھ نس میں بھی اسی قسم کا طبقات کا تسلسل پایا جاتا ہے - اور تہوں کے موقع سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ ابتدا میں یہ وسطی اور شمالی ہائی لینڈز میں بہت دور تک پھیلے ہوے تھے - اور جن کے مواد کا ایک جزو گراپیین پہاڑوں کے وسطی سلسلے سے ایک اور جزو غربی ہائی لینڈز سے اور ایک جزو بھی ایک ایسے خطّے سے حاصل ہوا تھا جو اس وقت معدوم یعنی مفقود ہے مگر اُس زمانے میں اسکاٹ لینڈ کو اسکانڈی نیویا (سویڈن اور ناروے) سے وصل کرتا تھا -

اسکاٹ لینڈ اور آئرلینڈ دونوں میں فوقانی سرخ سینڈ اسٹون اس نظام کے تحتانی اور وسطی حصّوں سے بالکل علٰحدہ ہوگیا ہے - اور اُن پر غیر متطابق طور پر واقع ہے - جس سے ان دونوں ملکوں میں وہ کاربونیفرس نظام کی طبیعی بنیاد واقع ہوا ہے اسکاٹ لینڈ میں کاربونیفرس نوعوں کے بحری رکازات ان فوقانی سرخ سینڈ اسٹون کے نیچے پائے گئے ہیں جن کو فی الحال عموماً کاربونیفرس سمندر کے کنارے کے رسوبات خیال کیا جاتا ہے - ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ جنوبی آئرلینڈ کی سطح پر اُس زمانے میں کوئی بہت بڑا میٹھے پانی کا دریاچہ واقع تھا - کیونکہ وہاں فوقانی سینڈ اسٹون اور شیلوں میں ایک میٹھے پانی کا مسل (ایک قسم کی سیپی کا جانور) جس کو انوڈون جوکیسیائی سے موسوم کیا گیا ہے - اور بڑے فرن (پلی اوپٹرس) اور دوسرے اشجار - اور پانی کے بچھو (یوریپ ٹرس وغیرہ) کے ٹکڑے اور مچھلیوں کے فلس یعنی کھپلیاں برآمد ہوئی ہیں -

حیات زمانۂ مذکورہ - بحری ڈیوونین رکازات خصوصاً اُنکی تحتانی اور وسطی تقسیموں کے سیلورین رکازات سے بہت مشابہ ہیں - مرجان کی وہی جنسیں اور اُسی قسم کے کرائی نوئیڈ - ٹرائی لوبیٹ - براکیو پوڈ اور کیفلو پوڈ یان بھی پائے جاتے ہیں - اگرچہ بعض نئی جنسیں بھی نظر آتی ہیں جیسے کلسیولا مرجان کی

اور ٹرائی لوبیٹ کی برانٹیس اور ہارپیزاور براکیوپوڈ کی جنسیں سریٹینا - گمرد نوریا - اسٹرینگر کیفلس اور انسا ئیٹیز - اور گسٹروپوڈ میں مرچیسونیا - اور بیوالفہ یعنی دوبرگہ سیپیون میں میگالوڈون - اور کیفلوپوڈ میں کلائی مینیا
قدیم سُرخ سینڈ اسٹون بہت سی عجیب مچھلیوں اور متعدد نوریپیٹیریڈی کی جنسوں سے اختصاص رکھتا ہے اور یہ مچھلیاں سب گینوئیڈ سلسلے سے متعلق ہیں - بہت سی مچھلیوں میں سپر مانند سر کی تختیاں اور سخت ہڈی کے مانند فلس کی زرہ ہے - ان مچھلیوں میں کیفلاسپس - آخنا تھس - ٹرنجتھس اور کلوسیٹیس جنسیں قابل ذکر ہیں - ان کے علاوہ اسٹرولیپس - آسٹیولیپس اور گلیپٹولیپس بھی ہیں جو سب زمانۂ حال کی موجودہ پلیپٹرس جنس سے متعلق ہیں اور ڈیپٹیرس تو اسٹریلیا کی سرانوڈس یا مٹی کی مچھلی سے مشابہ ہے - علاوہ الفتھوڈیز اور ڈیپلاکنتھس کے اور فوقانی سینڈ اسٹون میں ہولیپٹکیس اور فرویلورون واقع ہوتی ہیں

**ف ۱۳۶ - کاربونیفرس نظام** - اس نظام کو کاربونیفرس اس لیے کہا گیا کہ اس میں کوئلے کی تہیں شامل ہیں (کاربونیز بمعنے کوئلا اور فرے بمعنی رکھنے کے ہے) - اور یہ بہت وسیع رقبوں کو گھیرے ہوے ہے نہ صرف انگلینڈ میں بلکہ اسکاٹ لینڈ اور آئرلینڈ میں بھی انگلینڈ کے بہت بڑے حصے میں اسکی تقسیم اس طرح پر کی جاسکتی ہے :-

فوقانی
۴ - کوئلے کے طبقات اور تہیں
۳ - مِل اسٹون کا گریٹ

تحتانی
۲ - لیم اسٹون کا سلسلہ
۱ - سرخ سینڈ اسٹون کا مجموعہ

(۱) بنیادی تہیں ضخامت میں بہت فرق رکھتی ہیں - لیکن بنیاد میں ہمیشہ سرخ سنگریزہ دار سینڈ اسٹون ہے جو غیر متطابق طور پر فوقانی سرخ سینڈ اسٹون سے کسی قسم کے

قدیم تر طبقات پر واقع ہے لیکن جہاں کہیں قدیم سرخ سینڈ اسٹون ہے یہ اسمیں اُتر جاتا ہے اس وجہ سے یہ امر مشکل ہو جاتا ہے کہ کاربونیفرس نظام کے آغاز کو کہاں سے حساب کیا جاے۔ سرخ سینڈ اسٹون کے اوپر عموماً زرد سینڈ اسٹون ہوا کرتے ہیں جنکی تہوں کے درمیاں سرخ۔ سبز اور بھورے رنگ کے شیل واقع ہیں۔

(۲)۔ لیم اسٹون کا سلسلہ۔ یہ سلسلہ کبھی ضخیم لیم اسٹون سے مشتمل ہے جس کی تہیں ایک دوسرے پر تین ہزار سے چار ہزار فٹ تک ضخیم واقع ہیں لیکن دوسرے مقامات میں یہ لیم اسٹون شیل اور سینڈ اسٹون کے ایک بڑے سلسلے میں مبدل ہو جاتا ہے۔ جس میں لیم اسٹون کی فقط چھوٹی تہیں یا پٹّے ہوا کرتے ہیں۔ اس سلسلے کے طبقات کے انتظام سے جو معظم واقعات متعلق ہیں وہ حسب ذیل ہیں۔ وسط انگلینڈ میں ایک رقبہ ہے جو لسٹر شیر سے واریک شیر جنوبی اسٹافرڈ اور شراپ شیر سے ہوتے ہوے وسطی ویلز تک چلا گیا ہے۔ جہاں کاربونیفرس احجار فقط کوئلے کی تہوں سے مشتمل ہیں جو غیر متطابق طور پر قدیم تر احجار پر واقع ہے۔ اس سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ کاربونیفرس زمانہ کے سمندر میں یہ رقبہ ایک جزیرہ تھا جس کو گہرا اور شفاف پانی اطراف سے گھیرے ہوے تھا جس میں لیم اسٹون بنتا رہا۔ کیونکہ اسی رقبے کے اطراف میں ڈاربی شیر شمالی اسٹافرڈ شمالی ویلز اور وسطی آئرلینڈ ہیں۔ اور نیز گلوسٹر اور سومرسٹ میں ضخیم ترین قطعات لیم اسٹون کے پاے جاتے ہیں۔ اور اگر اور بھی زیادہ شمال یا جنوب کی طرف جائیں تو لیم اسٹون ایسے رسوبات سے مبدل ہو جاتا ہے یعنی وہ رسوبات بجاے لیم اسٹون کے آجاتے ہیں۔ جن سے قارہ کی خشکی کی قربت ثابت ہوتی ہے۔

شمال کی جانب یورک شیر اور ڈرہم میں لیم اسٹون کی جگہ پر بتدریج شیل اور سینڈ اسٹون آجاتے ہیں۔ یہاں تک کہ نورتھمبرلینڈ میں چھ ہزار فٹ ضخیم ایسے رسوب کے طبقات ہیں جن میں کوئلے کی متعدد مفید اور کارآمد تہیں اور نسبتہً بہت تھوڑی ہی پتلی

لیم اسٹون کی تہیں موجود ہیں۔ اسکاٹ لینڈ کے لولینڈز یعنی لیست حصے میں بھی اسی کے مشابہ ایک سلسلہ پایا جاتا ہے جس کا تحتانی حصہ اصلاً میٹھے پانی کا ہے۔ اور اوپر کا حصہ یکدرمیان بحری اور میٹھے پانی کے رسوب سے مشتمل ہے جس میں متعدد تہیں کوئلے کی موجود ہیں۔ تہوں کے اس طرح پر یکدرمیان آنے کی وجہ سمجھنے کے لیے فرض کرنا چاہیے کہ یہ تمام خطہ بہت مدت تک منقطع طور پر لیست ہو جاتا تھا۔ اور یہ لیست ہونے کا عمل کچھ مدت ٹھہر جاتا تھا جس میں دریاچے مٹی سے بھر جاتے تھے۔ اور اُن پر نباتات نشوونما پاکر ایک گھنا جنگل ان سے بن جاتا تھا۔

ڈیون اور جنوبی غربی آئرلینڈ میں ایک اور نمونے کا طبقہ نظر آتا ہے جو کاربونیفریس لیم اسٹون کی جگہ لیتا ہے یہ طبقہ یا رسوبی تہ بھورے اور سیاہ شیل اور بھورے رنگ کے سینڈ اسٹون سے مشتمل ہے جس میں لیم اسٹون کی چند عدسی تہیں واقع ہوی ہیں۔ اور یہ پورا سلسلہ بحری الاصل ہے۔ ان تہوں کے مقامی نام کوم ہولا کے گریٹ اور کاربونیفرس سلیٹ ہیں۔ کیونکہ یہ سب تفطر کی وجہ سے سلیٹ اور فلاگی گریٹ میں منقلب ہو گئے ہیں۔

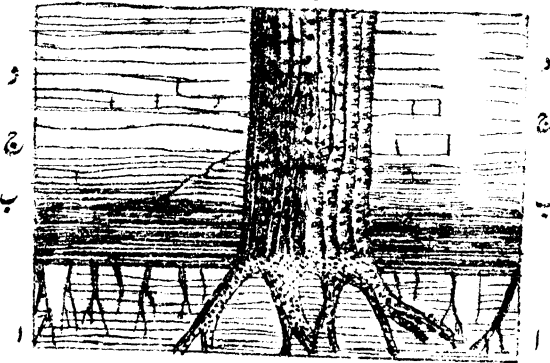
(۳) مل اسٹون گریٹ۔ یہ قسمت عموماً موٹے اجزا کے گریٹ دار سینڈ اسٹون سے مشتمل ہے جن کی تہوں کو فلاگ اسٹون اور شیل کی تہیں جدا کرتی ہیں۔ اس کی زیادہ سے زیادہ ضخامت لنکاشیر میں ہے جہاں یہ (۵۰۰۰) فٹ ضخیم ہے۔ اور وہاں سے یہ طبقہ ہر سمت میں پتلا ہوتا جاتا ہے۔ یہاں تک کہ شراپ شیر اور اسٹافرڈ اور لسٹر شیر میں کوئلے کے معدنوں کے نیچے اسکی تہ بالکل تلی ہو جاتی ہے۔ اور پھر اس جزیرے کے حاجز یا باڑے کے جنوب میں نمودار ہو کر برسٹل کے رقبے میں ایک ہزار فٹ تک ضخیم ہو جاتی ہے۔

(۴) کوئلے کی تہیں اور طبقات۔ یہ تہیں وہاں نظر آتی ہیں جہاں تحتانی

تہیں متمائلہ گڑہوں میں نزدل کرتی ہیں۔ جیساکہ برسٹل کے کویلے کے کھیتوں یعنے معدنوں میں دکھلایا ہے (شکل ۴۱) یا نوٹنگھم اور ڈاربی کے کوئلے کے معدنوں میں

شکل ۴۱

جو پینن کے پہاڑوں کے مشرقی جانب واقع ہیں۔ اور اسٹافرڈشیر اور لنکاشیر کے کوئلے کے معدنوں میں جو اُس متغائرۃ الزاویہ کے مغرب کے جانب واقع ہے۔

شکل ۴۲

سجلیریاکا درخت کوئلے کی تہ میں

کوئلے کے طبقات (۵۰۰۰) فٹ تک ضخیم ہوا کرتے ہیں اور سینڈ اسٹون شیل چکنی مٹی اور کوئلے کی یکد رمیان تہوں سے مشتمل ہیں۔ کوئلے کی تہ چند انچ سے لےکر تیس فٹ تک ضخیم ہوتی ہے۔ یہ کوئلا عموماً سفیق اور سخت چکنی مٹی پر واقع ہے جس کے جسم میں اُن اشجار کی باریک جڑیں بیٹھی ہوی ہیں جو وہاں نشوونما پاکر سڑگئے اور جن سے

اوپر کی کوئلے کی تہ بنی ہے جیسا کہ شکل (۴۲) سے ظاہر ہے۔ جہاں ( نیچے کی چکنی مٹی کی تہ ہے جسمیں جڑیں ہر طرف دوڑی ہوی ہیں۔ اور ب کوئلے کی تہ یا طبقہ ہے جو سب سے سیاہ تر ہے۔ اور ج و د اوپر کے شیل اور سینڈ اسٹون کی تہیں ہیں اور س ایک بہت بڑے درخت کا تنہ ہے جس کی جڑیں نیچے کی چکنی مٹی میں گڑی ہوی ہیں لیکن وہ سڑنے سے بچ گیا جب تک کہ وہ اُن رسوب میں جزءاً مدفون ہوگیا جو کوئلے کی تہ پر بتدریج جمتے جاتے تھے۔ یعنی جیسے جیسے اُس باتلاق یعنے دلدل کی سطح پست ہوتی جاتی تھی جو پانی میں غرق تھا۔ بعض کوئلے کی معدنوں میں ایسے تنے درخت کے عام طور پر موجود ہیں۔

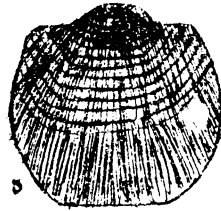
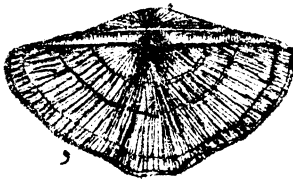
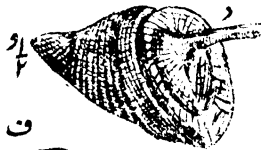
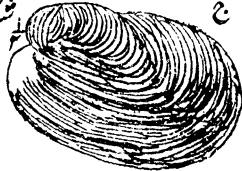
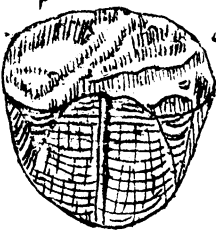
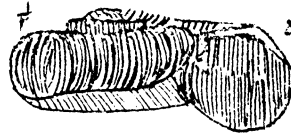
**حیات زمانۂ کاربونیفری**۔ سب لیم اسٹون اکثر اور بعض مقامات میں تماماً **کرائی نوئیڈ۔ مرجان**۔ اور فورمینفر کے قشور یعنی خولوں سے اور مولسکا کی سیپیوں سے بھرے پڑے ہیں۔

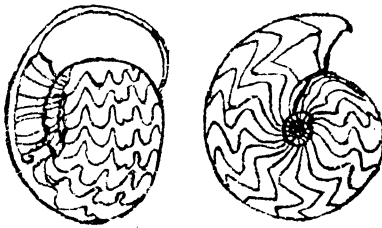
کرائی نوئیڈ کے منجملہ اکٹی نوکرائی نس۔ ریہوڈو کرائی نس اور پلاٹی کرائی نس عام ہیں۔

منجملہ مرجان (کارل) کی جنسوں کے امپلکسس لیتھوسٹروشئیس۔ میچلینیا اور زفرنٹیس۔ بہت عمومیت رکھتی ہیں (شکل ۴۴)

براکیوپوڈ میں سب سے زیادہ مشہور پروڈکٹا (شکل ۴۳) ہے۔ لیکن اتھیرس۔ رہنکونلا۔ اسپائریفرا اور ٹری برائیٹولا کی نوعیں عام ہیں

منجملہ مولسکا لیمنی کے اوبکیولوپکٹن۔ ایڈمنڈیا۔ کونوکارڈیم اور کارڈیومورفا۔ (شکل ۴۵)۔ اور گسٹروپوڈ میں بیلیروفون۔ نٹی کوپسس یوآمفالس۔ لوکسونیما اور مکروکیلس (شکل ۴۴ و ۴۶) اور کیفلوپوڈ میں گونیاٹائٹینز (شکل ۴۵) خاص کاربونیفری نمونے

قابل ذکر ہیں۔

شارک مچھلی کے دانت جو اس زمانے کی پلاگویڈ مچھلیوں کے ساتھ مناسبت رکھتی ہے بعض مقامات میں کثرت سے نکلے ہیں۔

کوئلے کے طبقات میں اُس زمانے کی خشکی کی حیات کے بہت دلچسپ نمونے دستیاب ہوتے ہیں۔ اقسام فرن اور وہ اشجار جو اس زمانے کے ہارس ٹیل۔ (یعنے گھوڑے کی دُم) اور لیکو پوڈ سے مناسبت رکھتے ہیں اُس زمانے میں بکثرت موجود تھے۔ بہت سے فرن تو حال کے فرن کی جنسوں سے مشابہ ہیں۔ لیکن دوسرے اشجار اُن کے موجودہ نمایندوں سے بہت فرق رکھتے ہین۔

شکل ۴۵

کلمیٹ بہت تنا در ہارس ٹیل قسم کے اشجار تھے جو دریا چوں کی نرم چکنی مٹی یا ریت میں اُگتے تھے جن کی جوڑ دار شاخیں بہت ہی بلند تھیں۔ اور جن کی تپلی ٹہنیوں سے لمبے نوکدار پتیوں کے خوشے لٹکتے تھے۔

لیپیڈوڈنڈرا بہت بڑے اور تنا در لیکو پوڈیم قسم کے درخت تھے جو چالیس سے پچاس فٹ تک اونچے ہوتے تھے۔ اُن کے تنے اُن کے سر کے قریب شاخ شاخ ہو جاتے تھے۔ اور یہ دو بارہ چھوٹی ٹہنیوں میں منقسم ہوتی تھیں جن میں سادہ خطوط نما پتّے ہوتے تھے۔ اور جب یہ جھڑ جاتے یا علاحدہ ہو جاتے تو ساقوں پر ایک گوشہ دار داغ چھوڑ جاتے۔ ان کا ثمر ایک لمبا کرخت مخروط ہوتا تھا جس کو لیپیڈوسٹروبس سے موسوم کیا گیا ہے۔ واضح ہو کہ لیپیڈ ڈنڈران اس زمانے میں ایک زمین دوز پیدا ہوتا ہے۔

اُس تابدار تنہ درخت کو سجلّیریا کا نام دیا گیا ہے جو شکل (۴۳) میں دکھلایا گیا ہے۔ اور اُس کی جڑ کو اسٹگمیریا کہا گیا ہے۔ یہ بھی بہت تناور اور بلند درخت ہوتے تھے جو طول قامت میں لیپیڈو ڈنڈرا سے برابری کرتے تھے مگر ان کے پتّے جھاڑو کے تنکوں کی طرح باریک ہوا کرتے تھے۔ جن کو قبل اسکے کہ تحقیق ہو یہ کیا چیز ہیں سائی پرائیٹز کا نام دیا گیا تھا۔

ان جنگلوں میں اُس زمانے میں بہت سے حشرات اور ارک نائیڈا یعنے مکڑیاں ساکن تھیں۔ اور پانی میں اوسٹراکوڈ کرسٹے سیا کے غول کے غول موجود تھے۔ علاوہ سیپیوں کے جو جدید یونیو سے مشابہ ہیں! اور مچھلیوں کی بہت سی قسموں کے، اُس زمانے میں ایک طبقے یعنے جانوروں کی ایک صنف نے ایسی تکمیل پائی ہے جو بلحاظ نظام جسمانی اعلےٰ درجے کی ہے۔ اور یہ ہوا تنفس کرنے والے امفی بین ہیں یعنے دو زندگی رکھنے والے جو پانی اور خشکی دونوں میں رہ سکتے ہیں ان کی بہت سی جنسیں ہوتی ہیں جن میں سے بعض چھوٹے اور مینڈک کے شبیہ اور بعض دوسرے بڑے اور لمبے جو سات سے آٹھ فٹ تک طویل ہوا کرتے تھے۔ اور یہ سب لبی رنتھو ڈنٹیا سلسلے سے متعلق تھے اور اس وقت معدوم النسل ہیں۔ انکی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ ان کے دانتوں میں بہت پرپیچ وخم لکیریں نظر آتی تھیں۔

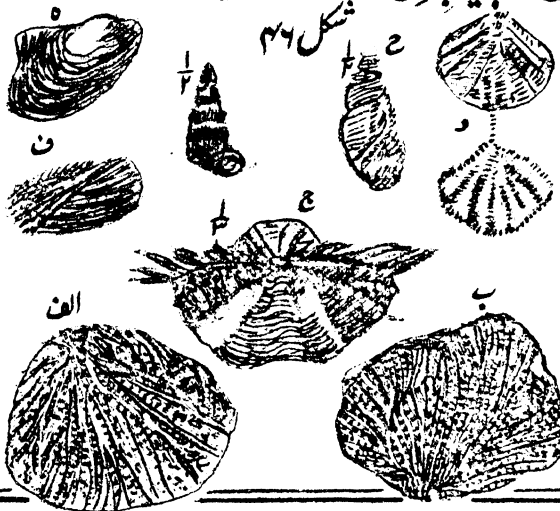
**ف ۱۳۷۔ پرمین نظام۔** آخر کار کاربونیفرس زمانے کی وہ طولانی پستی اختتام کو پہنچی اور کوئلے کے بلند ترین طبقات سے زمین کے بتدریج مرتفع ہونے کی شہادت ملتی ہے۔ جن سے نیم شور پانی کے دریاچے میٹھے پانی کے دریاچے بن گئے۔ اسکے بعد زیادہ قوی حرکات کا ظہور ہوا۔ اور پرمین زمانے کے داخل ہونے کے ساتھ بہت سے تشوشات ایسے واقع ہوے جن سے کاربونیفرس طبقات میں تو سہاے متمائلہ و متغائرہ پیدا ہوگئیں۔ تفقائز میں کے بعض حصے سمندر کی ہمواری سے نیچے اُتر گئے

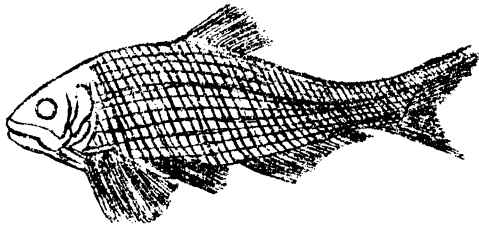
جس سے ایک بہت ہی وسیع اندرونی سمندر یا کھاری پانی کا دریاچہ بن گیا جیسا کہ
اس زمانے کا بحر خزر (کسپین سی) ہے۔ اور جس کے پانی میں وسطی یورپ کا ایک
بہت بڑا رقبہ غرق ہو گیا بلکہ اس دریاچے کی حد انگلینڈ کے شمالی شرقی گوشے تک پہنچ گئی
اسی سمندر یا کسی اور سمندر کی ایک شاخ نے ملک روس کے ایک بڑے رقبے کو
ڈھانپ لیا تھا۔ اور چونکہ وہ رسوبات جو اس میں بنے تھے اُس ملک کے صوبہ پرم
میں دور تک مکشوف ہوے ہیں اس لیے سر رابرٹ مرچیسن۔ اُن طبقات کو
اس صوبے کے نام سے منسوب کر کے پرمین کہا یعنی منسوب بہ پرم۔

یہ نظام جرمنی اور شمال انگلینڈ میں دو حصوں میں منقسم ہوتا ہے۔ (۱) سرخ
سینڈ اسٹون کا مجموعہ جسکو زبان جرمن میں روٹھ لیگینڈے کہتے ہیں اور (۲) مگنیشی لیم
اسٹون یا جرمن میں زخسٹین ہے اور آخر الذکر قسم کو ڈیاس بھی کہتے ہیں۔

روٹھ لیگینڈے چونکہ ایسے مواد سے مشتمل ہے جو اطراف کی زمینوں کے تنزّل
سے ڈھل کر آیا ہے اس لیے اُس سمندر کے کناروں پر اوسکی ضخامت بہت زیادہ ہے
اور جہاں لیم اسٹون کی ضخامت زیادہ ہے وہاں یہ تہ پتلی ہے۔ راٹھ لیگینڈے
انگلینڈ کے غربی اور اسکاٹ لینڈ کے جنوبی غربی حصوں میں متعدد مقامات پر واقع ہیں
ڈرہم اور یورکشیر میں مگنیشی لیم اسٹون سب جگہ سے زیادہ ضخیم ہے۔ جہاں وہ ہلکے
زرد رنگ لیم اسٹون سے مرکب ہے۔ جن میں بعض حصے سفید۔ بعض ٹوٹے ہوے
ٹکڑوں سے مرکب اور بعض معقودہ ہیں۔ اور اس آخری قسم میں بڑے بڑے
گولے مرکز کے طور پر لیم اسٹون کے بیچ میں واقع ہیں۔ جن کی ساخت بلورین ہے
اور مرکز سے شعاعوں کی طرح باہر تک اُسکے خطوط پہنچتے ہیں اور اکثر ان کے مرکز
یا وسط میں کوئی رکازی سیپی ہوا کرتی ہے۔ یہ گویے اکثر چونے کے کاربونٹ سے
مرکب ہیں اور جس زمینہ میں یہ واقع ہیں وہ ڈولو میٹ ہے یعنی مگنیشی چونے کا پتھر

**حیات زمانۂ پرمی** - پرمی زمانے کے بحری رکازات بلاشبہ کاربونیفرس زمانے کی نوعوں کی اولاد و احفاد ہیں جن میں اندرونی دریاچہ شور کے ناموافق حالات سے تغیر پیدا ہوگیا ہے۔ ٹرائی لوبیٹ کی نسل یہاں معدوم ہوگئی ہے۔ اور روگوس مرجان گھٹ کر صرف اسٹے نوپورا کی جنس کی چند نوعیں باقی رہ گئی ہیں۔ اور گرائی نوئیڈز میں زرسیا تھوکرائنیس باقی ہیں۔ منجملہ پولی زوا صرف فنسٹلا اور سینوکلاڈیا جنسیں بچ رہی ہیں۔ علاوہ براکیوپوڈز کی متعدد جنسوں کے۔ مثل پروڈکٹا۔ اسٹروفلوسٹیا اور کمروفوریا کے اور چند گسٹر ڈپوڈز کے مثل لوکسونیما۔ مکروکیلس وغیرہ کے (شکل ۴۷) سب سے زیادہ قابل لحاظ اور مختص نمونے پرمی زمانے کے بائی والومولسکا (دوبرگہ سیپیاں)۔ مچھلیاں امفی بیا (پانی اور خشکی دونوں میں رہنے والے) اور ایک حقیقی ریٹائیل (رینگنے والا جانور) ہیں۔ دوبرگہ سیپیاں اکسینس۔ بیکویلینا اور پلیوادفوراس جنسوں سے متعلق ہیں۔ اور مچھلیاں اکثر ایک شیلی مارل کی تہ میں نکلی ہیں جو لیم اسٹون کی بنیاد پر واقع ہے۔ اور اسلیپیٹرس۔ پلیولسکس پلاٹیسوموس اور پیگوپٹرس جنسوں کو شامل ہیں۔

شکل ۴۶

امفی بیا کو تماماً کاربونیفرس زمانے کے کسی بنیتھوڈونٹ کی اولاد سمجھنا چاہئے اور ان کے قدموں کے نشان سینڈ اسٹون کی سطحوں پر عام ہیں۔ وہ ریپٹائل یعنی رینگنے والا جانور جو برامد ہوا ہے مگر سے نسبت رکھتا ہے اور اُسکو پرمیٹیرسارس سے نامزد کیا گیا ہے۔

شکل ۷۴

یہ شکل اَمبلیپٹرس مچھلی کی ہے جس کو اُسکی باقیات کے ملاحظے سے کامل کرکے بنایا گیا ہے اور غالباً اُسی شکل کی ہوگی۔

# باب ہیجدہم

## قدیمتر نیوزوئیک مقامات

**۱۳۸۔** ٹراباسیک نظام۔ اس نظام کے ارکان کے نام جرمنی کے طبقات کے تسلسل پر سے رکھے گئے ہیں۔ جہاں ان کو تین جداگانہ سلسلوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور باٹرا باڈیا ٹرایاڈ کی معنی مجموعۂ سہ گانہ ہے۔ اور ٹراباسیک یعنی منسوب بہ

ٹراباس - اور وہ حسب ذیل ہیں :-

۳- کُوپیر - سرخ مارل اور سینڈ اسٹون

۲- مُوشلکالک - بحری لیم اسٹون

۱- بُونٹر - سرخ سینڈ اسٹون

انگلینڈ میں مُوشلکالک طبقہ یا سلسلے کا کوئی نمائندہ نہیں ہے - اور تحتانی ٹراباس یعنی بُونٹر پر ہی فوقانی ٹراباس یعنی کُوپیر کا سلسلہ واقع ہے - جہاں کہیں یہ مکمل ہے تو انگلینڈ میں بُونٹر نقطہ دار یعنی چتلے سرخ اور زرد سینڈ اسٹون سے مشتمل ہے جن کی دو تقسیمیں ہیں جن کو موٹے سنگریزوں کی ضخیم تہیں ایکدوسرے سے جدا کرتی ہیں - اور ہر ایک قسمت (۲۰۰) فٹ سے (۶۰۰) فٹ تک ضخیم ہے - یہ موٹے سنگریزے کہاں سے آئے - اور اُن کا اجتماع ایک جگہ پر اس طرح سے کیونکر واقع ہوا جس سے ایسا وسیع طبقہ بن سکے ؟ یہ ایک نہایت پیچیدہ مسئلہ انگلینڈ کی جیالوجی کا ہے - یہ تہیں اکثر بہت سخت کوارٹزیٹ اور کوارٹز گریٹ سے مشتمل ہیں - اور راس کوارٹزیٹ کا اکثر حصہ راس اور سدرلینڈ کے کوارٹزیٹ کے مشابہ ہے تو اُدھر بعض گریٹ کے موٹے سنگریزے ٹورڈان کے سینڈ اسٹون سے ملتے جلتے ہیں - ان احجار کے سنگریزے ارّان اور لنارک کے قدیم سرخ سینڈ اسٹون میں واقع ہوتے ہیں پس اگر ٹراباس کے سنگریزے شمال کی طرف سے آئے ہوتے تو لازم تھا کہ وہ شمالی اضلاع میں بہت بڑے ہوتے - حالانکہ لنکا شیر میں وہ بہت چھوٹے ہیں اور وہ جو ان سے زیادہ جنوب میں واقع ہیں ان سے بہت زیادہ بڑے ہیں - اُن کا چھ یا سات انچ لمبا ہونا جنوبی اسٹافرڈ شیر میں ایک معمولی بات ہے - ایک اور قسم کے کوارٹزیٹ کے چند سنگریزے بھی ہیں جن میں آرڈو وسئین زمانے کے رکازات پائے جاتے ہیں اور یہ اُن ہی نوعوں کے ہیں جو اتبک کارنوال اور فرانس کے شمال میں معلوم ہوئے ہیں

لیکن چونکہ یہاں زمین کا ایک مرتفع تیغہ جو فی الحال منڈیپ پہاڑوں کا سلسلہ کہلاتا ہے۔ جنوبی اور وسطی رقبات ترسیب کے درمیان واقع تھا۔ اس لیے اسکی توجیہ مشکل ہے کہ یہ وہاں کیونکر پہنچے۔ جبتک ہم فرض نہ کریں کہ منڈیپ سلسلے کے مشرقی امتداد میں بھی اسی قسم کے احجار آگے موجود تھے۔۔

بونٹر کا بحری الاصل ہونا ثابت نہیں ہوتا ہے کیونکہ کوئی بحری رکازات اسمیں پائے نہیں گئے ہیں۔ اور اسکی ہیئت بھی ایسی نظر آتی ہے جیسی کہ اس زمانے کے ریتیلے میدانوں میں ہوا سے اُڑی ہوی ریت ہوا کرتی ہے۔ ایسا خیال کیا جاتا ہے کہ مغربی حصہ یورپ کا اُس زمانے میں ایک خشک اور بے آب خطہ تھا جہاں چٹیل پتھریلی زمین وسیع ریتیلے میدانوں کے بیچ درمیاں واقع ہوی تھی۔۔

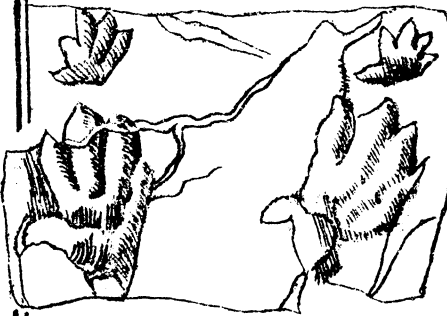
آخر کار وہاں کے موسم میں تغیر پیدا ہوا۔ اور بارش کی مقدار میں ترقی ہوی کہ ایک بہت بڑا کھاری پانی کا دریاچہ پیدا ہوگیا جس نے انگلینڈ کے جنوبی اور وسطی قطعات کے ایک بڑے حصے کو ڈھانپ لیا۔ اور اس سے دو لمبی خلیجیں منشعب ہوئیں جو پینین پہاڑوں کے دونوں طرف واقع تھیں اور یہی دریاچہ تھا جس میں کوییر کے سرخ مارل اور جپسم (چچ) کی تہیں جو اُن کے بیچ میں واقع ہیں۔ اور کھانے کی نمک کی تہیں ورسٹرشیر اور چےشیر میں ترسیب پائیں۔ یہ نمک کے طبقات اِس خشکی کے زمانے کو دکھلاتے ہیں جس میں دریاچے کا پانی تبخیر سے اسقدر گاڑھا ہوگیا کہ اُسکے نمک کا ایک حصہ تہ نشین ہوگیا۔۔

حیات زمانہ ٹرایاسی۔ یورپ کے موشلکلک میں بہت سی جنسیں بحری رکازات کی نظر آئی ہیں جن میں سب سے زیادہ قابل ذکر کیفلو پوڈا میں سیراٹائیٹیز۔ اموناٹیٹیز اور بکٹرائیٹیز ہیں۔ اور لملی برانکس میں لیما۔ جرویلیا میو فوریا۔ کارڈیٹا۔ ہلوبیا اور پلیورومیا ہیں۔ اور کرائی نوئیڈز میں انکرائینس

٭ ویلڈن زمانہ

اور پنٹا کرائینس ہیں اور ابکائی نیڈیں سیڈریس ہے۔۔

انگلینڈ کے ٹراباس میں لبرینتھوڈونٹ کے قدم کے نشان نہایت رجستہ رکاز ہیں (شکل ۴۸) لیکن متعدد قسم کے ریپٹائیل کی باقیات بھی برامد ہوی ہیں مثل بہت بڑے گرگٹ۔ مگر اور ان سے اعلےٰ تر لیکن معدوم النسل سلسلہ ڈنیوساریا کا جو پچھلے پانوں پر چلتے تھے۔۔

شکل ۴۸

اس زمانے میں ایک اور عجیب مگر معدوم النسل سلسلہ ریپٹائلز کا پایا گیا ہے جن کو ڈیسی نوڈونٹیا کہتے ہیں۔ اور جن کی باقیات جنوبی افریقہ میں ملی ہیں اور حال میں سکاٹلینڈ میں بھی دریافت ہوی ہیں یہ جانور خشکی کے معلوم ہوتے ہیں۔ اور بعض ان میں سے مثل ڈیسی نوڈون کے ایسی کھوپری رکھتے تھے جو بہت بڑے کچھوے کی کھوپری سے مشابہ تھی۔ اور ان کے دو بڑے جبڑے کے دانت بھی ہوتے تھے جیسے جنگلی سور کے دانت۔۔

ٹراپاس کے اوپر بعض سبز رنگ کے مارل اور شیل ہیں جو رہیٹیک تنوں کے نام سے معروف ہیں۔ جن میں سے سب سے قدیم تر یعنی ابتدائی ذات الثدی (پستان دار یا دودھ پلانے والے) جانور کے دانت نکلے ہیں جو ایک چھوٹا کیڑے کھانے والا مارسوپیل یعنی تھیلی والا جانور ہے۔ جس کو میکرو لیسٹینز سے موسوم کیا گیا ہے اور جو موجودہ آسٹریلیا کے پٹے دار مورچہ خوار (انٹ ایٹر) سے شبیہ ہے۔

ف ۱۳۹۔ جوراسیک نظام۔ اس نظام کے پیدا ہونے کا سبب زمین کی

سطح کا دب جانا تھا جس سے دریا جیسا شور بھی پست ہو کر کسی بڑے جنوبی سمندر کے نیچے چلے گئے یعنے بڑے سمندر کا پانی اُن پر آگیا۔ جس کی وجہ سے فرانس و بریطانیہ کے متصلہ خطہ میں موسم میں بہت بڑا تغیر واقع ہوا۔ زمین کی سطح جیسی جیسی پست ہوتی جاتی تھی ضخیم بحری رسوبات سمندر کی تلی پر جمتے جاتے تھے۔ جو اس زمانے میں بہت وسیع رقبے پر پھیلے ہوے ہیں۔ اس نظام کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ یہ جورا کے پہاڑوں سے منسوب ہیں جو فرانس میں واقع ہیں۔ اور جہاں ان طبقات کی پہلے تحقیق ہوی تھی۔ اور یہ تین سلسلوں میں منقسم ہیں۔ (۱) تحتانی (۲) وسطی۔ (۳) فوقانی۔

۱۔ تحتانی جوراسیک (جوروی) سلسلے کو انگلینڈ میں لائیس کہتے ہیں۔ اور یہ اکثر بھورے رنگ کے شیلوں سے مشتمل ہے جس کے نیچے کے حصّے میں لیم اسٹون کی پتلی تہیں اور وسطی حصّے میں لوہے کے پتھر کی تہیں موجود ہیں۔ یہ لیم اسٹون آبی مصالح یعنی آبی سیمنٹ کے لیے بکثرت مستعمل ہوتا ہے۔ اور رٹلینڈ۔ لنکن اور یورکشیر میں لوہا بنانے کے لیے لوہے کا پتھر کثرت سے نکالا جاتا ہے۔ یہ چکنی مٹی کا عظیم طبقہ اکثر (۱۰۰۰) فٹ ضخیم ہے۔ اور بلحاظ امونلیٹ کی نوعوں کے متعدد منطقوں میں تقسیم کیا جاتا ہے جو اُس وقت کے لائیس کے سمندر میں نشو و نما پاتے تھے۔

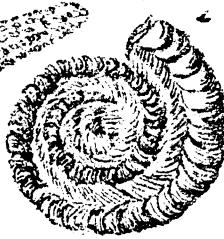
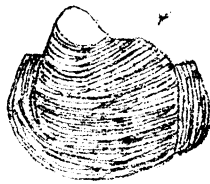
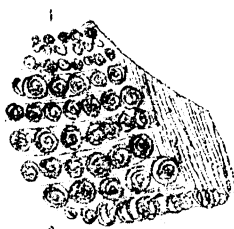
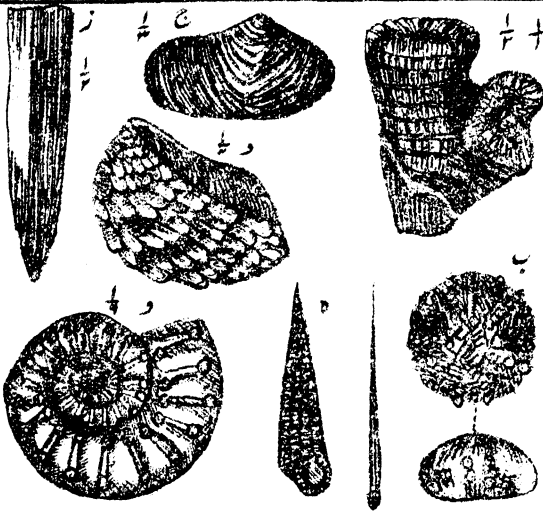
۲۔ وسطی جوراسیک سلسلے کا عمدہ حصّہ لیم اسٹون سے مرکب ہے جس کے ساتھ ضمنی تہیں مارل چکنی مٹی اور ریت کی بھی ہوتی ہیں۔ لیم اسٹون عموماً اودلیٹی قسم کے ہیں۔ اور اس سلسلے کو اکثر دو قسموں میں منقسم کرتے ہیں۔ اَدْوَن یعنے پست اودلیٹ اور اعظم یا باتھ کا اودلیٹ۔ ان سلسلوں کے اجزا کو مقامی نام دیے گئے۔ لیکن چونکہ یہ سب کم و بیش عدسی شکل کے رسوب یا تہیں ہیں جو بیچ میں دلدار ہیں اور کناروں پر پتلی ہو جاتی ہیں۔ اس لیے تمام انگلینڈ پر ممتد تہیں ہیں بجز اُس سب سے اوپر کی تہ کے جو کارن براس کے نام سے معروف ہے

اس سلسلے کی خصوصیت بہت کچھ بدلتی ہے کیونکہ جنوب میں بالکل بحری ہے لیکن شمال میں یورکشیر کی نواح میں اکثر ندی کے دہانے کی مٹی سی ہے یعنی نہری حیثیت رکھتی ہے جہاں ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کوئی بڑی ندی سمندر میں داخل ہوتی تھی۔ ذیل کے تقسیمیں وہ ہیں جو انگلینڈ کے تین معظم اضلاع میں مشخص ہوئی ہیں :-

| گلوسٹر | رٹلینڈ اور لنکن | یورکشیر |
| --- | --- | --- |
| کاربراشش | کارن براشش | کارن براشش |
| جنگل کا سنگ مرمر | اوولیٹ اعظم | فوقانی نہری |
| اوولیٹ اعظم | نہری تہیں | تہیں |
| فلرز ارتھ (سجی کی مٹی) | لنکن شیر کا لیم اسٹون | لیم اسٹون اور |
| لیپٹ یا ادون اوولیٹ | نہری تہیں | نہری تہیں |
| اسٹون فیلڈ کی تہیں | نارتھمپٹن کی ریت | ڈاگر کی ریت |
| مڈ فورڈ کی ریت | | |

سب قسم کے لیم اسٹون کو نکال کر عمارات کے کام میں لاتے ہیں۔ انہیں سومرسٹ کے ہم ہل کا پتھر چلٹنہم کا فری اسٹون۔ باتھ کا اوولیٹ اور انکاسٹر کا پتھر بہت مشہور ہیں۔ یورکشیر میں کل سلسلے کے تین حصے ندی کے دہانے کے رسوبات سینڈ اسٹون اور شیل پر مشتمل ہیں مع چند پتلی حقیقی مگر ناقص کوئلے کی تہوں کے جو دو انچ سے اٹھارہ انچ تک موٹی ہیں۔

۴۔ **فوقانی جوارسیک** سلسلے کے طبقات بہت کم بدلتے ہیں۔ اور جہاں یہ سلسلہ پورے طور پر مکمل ہوا ہے تو ذیل کے مجموعوں سے مشتمل ہے۔ اکسفرڈ کی چکنی مٹی۔ (۲) مرجانی ریگ۔ (۳) کیمبرج کی چکنی مٹی۔ (۴) پورٹلینڈ کی تہیں اور (۵) پربک کی تہیں۔ آکسفرڈ اور کیمبرج کی چکنی مٹیوں میں

بہت سی پتلی تہیں ناقص یعنی غیر خالص لیم اسٹون کی شامل ہیں علاوہ بڑے بڑے ڈاگر یا
پیپٹیری پتھروں کے چوان میں موجود ہیں - یہ آکسفرڈ اور کیمبریج کی چکنی مٹی انگلینڈ
کے سرتاسر یورکشیر سے ڈورسٹ تک اور فرانس میں سے ہوتے ہوئے سوئٹزر
لینڈ تک ایک سمت میں اور پیرنیز پہاڑوں تک دوسری سمت میں ممتد ہے کارل ریگ
ایک مجموعہ لیم اسٹون - مارل اور آہک آمیز سینڈ اسٹون کا ہے - کارل یعنی مرجان
بعض تہوں میں کثرت سے
ہے اور مرجانوں کے بعض حصے
تو حقیقی اتانہاے مرجانی
معلوم ہوتے ہیں لیکن یہ مجموعہ
تمام انگلینڈ میں متصل نہیں ہے
پورٹلینڈ اور پربک کی
تہیں جنوب انگلینڈ اور مشرقی
فرانس میں محدود ہیں اور پورٹلینڈ
کی تہین بحری ہیں اور ریت
اور لیم اسٹون سے مشتمل ہیں
اور پربک کی تہین میٹھے
پانی اور ندی کے دہانو کے شکل ۴۹ - جوراسیک رکازات کا مجموعہ
رسوبات سے مشتمل ہیں - اور متعدد لیم اسٹون اور شیل اور مارل کی پتلی تہوں
سے مرکب ہیں -

حیات زمانہ جوراسیک - جوراسیک سمندر کے ساتھ ایک بہت بڑی
تعداد نئے اقسام کے بحری حیوانات کی برطانی رقبے پر نمودار ہوی جن کے اجداد

شکل ۵۰

بلا شبہہ جنوبی یورپ کے ٹرایاسیک اور رہیٹیک سمندر ان میں رہتے تھے - اس زمانے میں انگلینڈ ٹرایاسیک قارّہ یعنی اقلیم کا جزو تھا - ان کل جنسوں کا تذکرہ کرنے

کارل رنگ کے چند رکازات

سے کوئی مفید نتیجہ حاصل نہیں ہو سکتا ہے جو اس زمانے میں نمودار ہوئے - اسقدر کافی ہے کہ چند معظم اور معروف ترین نمونوں کا ذکر کیا جائے -

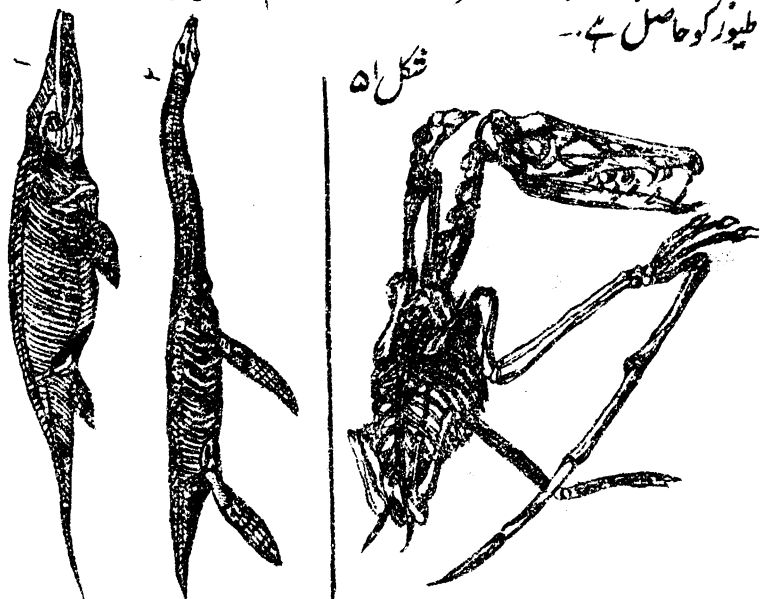
منجملہ کارل یعنی مرجان کے ایسا سٹریا - تمنا سٹریا اور تیکو سمیلیا جن میں بعض لیم اسٹونوں میں بہت نمودار ہیں -

ایکائی نیڈ کے منجملہ اکرو سلینیا - سیڈریس - ہمیسیڈریس - ہولکٹیس - کولی ریٹیز - ایکائیو بریسس - کلائی پینز اور پائی گسٹر جنسیں قابل ذکر ہیں گو سب قسم کے ایکائی نیڈ (خارپشت بحری) کثرت سے برامد ہوتے ہیں - یہ وہی حیوان ہے جسکے جسم کے اوپر سرو کے درخت کی شکل کے خار ہوا کرتے ہیں جنکو فارسی میں کرم ایوب کہتے ہیں اور حجر الیہود کہلاتے ہیں -

اس زمانے میں لملی برانکیٹ مولسکا بھی بہت ہوتے ہیں - خصوصاً اسٹارٹی لما - کارڈینیا - گرائی فیا - ٹرگونیا - گونیومیا - فولڈومیا - اور میا سائٹیز -

کیفلو پوڈا میں اَمونیٹیز اور بلم نیٹیز جوراسیک زمانے کے معتبر رکازات ہیں۔ کیونکہ ان کی اتنی متعدد نوعیں ہیں اور ایسے قلیل فاصلوں میں محدود ہیں کہ ان کے ذریعے سے چکنی مٹی کے اُس ضخیم طبقے کو منطقوں کے ایک سلسلے میں تقسیم کیا جا سکتا ہے جن میں سے ہر ایک منطقہ اَمونیٹ یا بلم نیٹ کی کسی ایک یا دو نوعوں سے مختص ہے۔

بہت بڑے ماہی خوار حشرات (ریپٹائیل) اکتھیوسارس اور پلیزیوسارس سمندر میں بستے تھے۔ اور ڈینا ساریا میں سے سیٹیوسارس۔ میگلوسارس سلیڈوسارس اور اِگوا نوڈون خشکی پر قبضہ کیے ہوئے تھے۔ اور ہوائی ریپٹائیل یعنی حشرات میں ٹیروساریا نے وہ مقام حاصل کیا تھا جو آج شکاری طیور کو حاصل ہے۔

شکل ۵۱

حیوانات ذات الثدی (پستانذار) میں سے فقط چھوٹے مارسوپیل یعنے تھیلی یا کیسہ والے جانور تھے جو اس زمانے کے اولیٹیم اور فلانجروں سے نسبت

رکھتے ہیں۔ اور ایک جانور موسوم بہ پلاگیالکس تھا جو آسٹریلیا کے کنگرو چوہے
کے مشابہ ہے۔

**ف ۱۴۰** - کریٹےسیس نظام۔ کریٹا۔ چاک یعنی ولایتی چونے کو کہتے ہیں اور
کریٹےسیس یعنی منسوب بکریٹا۔ وجہ تسمیہ یہ ہے کہ اس نظام کا فوقانی حصہ ایک
بہت ضخیم چاک کا طبقہ ہے جو یورپ کے بہت وسیع رقبے پر پھیلا ہوا ہے۔ یہ نظام
طبقات کے دو سلسلوں میں منقسم ہے۔ اور ہر ایک سلسلہ دو مجموعوں میں جو
حسب ذیل ہے:-

| | |
|---|---|
| فوقانی سلسلہ - | ۴ - چاک<br>۳ - فوقانی گرین سینڈ اور گالٹ |
| تحتانی سلسلہ | ۲ - ویلڈن - (اپٹین)<br>۱ - ویلڈن - (نیوکومین) |

۱ - ویلڈن اور نیوکومین - جنوب انگلینڈ میں قدیم ترین کریٹےسیس کی
اصل تمام میٹھے پانی کی ہے اور ویلڈن سلسلے کے نام سے معروف ہے۔ کیونکہ
وہ کینٹ اور سسکس کے ویلڈ کے وسیع رقبے کو گھیرے ہوئے ہے جو ایک
قسم کی زمین ہے۔ یہ طبقات ریت۔ چکنی مٹی اور شیل سے مرکب ہیں انکی
زیادہ سے زیادہ ضخامت (۱۰۰۰) فٹ ہے۔ اور کسی دریاچے میں ترسیب پائے
تھے جو ضلع ڈورسٹ سے کینٹ ضلع تک اور ویلٹ شیر سے جزیرہ ویٹ کے
جنوب تک پھیلا ہوا تھا۔ یہ دریاچہ ایسے قارہ (لٹنے اقلیم) کے وسط میں واقع تھا
جو انگلینڈ اور آیرلینڈ کے ایک بڑے حصے اور شمالی فرانس کو شامل تھا۔ اور
مشرق کی جانب ہالینڈ اور بلجیم میں سے گذرتے ہوئے خطۂ رہین تک پہنچتا تھا۔
متعدد سمندر اس خشکی کے رقبے کے شمال وجنوب میں واقع تھے جن میں ایک سلسلہ

بحری طبقات کا ترتیب پایا جو نیوکومین کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ ان تہوں کا ایک چھوٹا رقبہ انگلینڈ کے شمالی شرقی گوشہ میں واقع ہے جو موضع اسیٹن کے قریب ضلع یورکشیر میں چکنی مٹی سے مشتمل ہے اور یہ تہیں دو منطقوں میں بلم نیٹسٹیز کی دو نوعوں کے لحاظ سے تقسیم پا سکتی ہیں۔ اور ان کے مقابل کے طبقات کو جو لنکن شیر میں واقع ہیں اسپلزبی کا سینڈ اسٹون اور ٹیلبی کی چکنی مٹی کہتے ہیں۔

۲۔ ویلڈین اور ایٹین۔ فرانس کے جنوب میں نیوکومین کے اوپر ایک مجموعہ واقع ہوا ہے جس کو فرانس کے لوگ اپٹین کہتے ہیں۔ اسی طرح سے انگلینڈ میں ویلڈن کے اوپر کے طبقے کو ویلٹین کہتے ہیں۔ یہ مجموعہ بحری الاصل ہے اور اس بات کا ثبوت ہے کہ اسوقت زمین کی سطح نیچے اتر گئی جس سے جنوبی سمندر کا پانی مشرقی فرانس کی سطح پر چڑھکر ویلڈن کے دریاچے کے نکاس میں داخل ہو گیا ویکٹین کی وجہ تسمیہ جزیرہ ویٹ کی نسبت سے ہے جسکو لاٹن زبان میں ویکٹیس کہتے ہیں۔ یہ تہیں اس جزیرے کے جنوب میں (۸۰۰) فٹ ضخیم ہیں اور جو یکدرمیان چکنی مٹی اور ریت کی تہوں سے مرکب ہے۔ لیکن شمال کی جانب بہت جلد یہ سلسلہ ہنٹس ضلع کے نیچے پتلا ہو جاتا ہے۔ اور جب دوبارہ ویلٹ شیر میں نمودار ہوتا ہے تو صرف اسکے اوپر کی ریت کی تہ باقی رہ جاتی ہے۔

انگلینڈ کے وسطی اضلاع میں ان ریتوں میں پتلی تہیں فاسفورس دار گرہوں اور گولوں اور نیز رکازات کی ہیں۔ جو فوقانی جوراسیک چکنی مٹی سے حاصل ہوئے ہیں جن پر یہ غیر متطابق طور پر واقع ہیں۔ تھوڑے تھوڑے فاصلوں پر ان تہوں کا پتا گالٹ کے نیچے تک چلتا ہے یہاں تک کہ یہ ہنسٹاٹن کے قریب واش کے نیچے چلی جاتی ہیں۔ لنکن شیر میں اوپری لیٹی مارل اور لیم اسٹون جزاً ان کی جگہ لیتے ہیں اور یورکشیر میں چکنی مٹی تماماً انکی جگہ پر آجاتی ہے جو بلم نیٹیز برنز ویسنیس کا منطقہ ہے بمقام اسپین

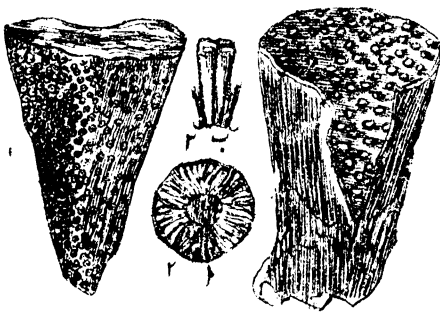
دیکٹین ریتوں اور چکنی مٹی نے ویلڈ کے رقبے کو بھی گھیر لیا ہے۔ اور یہاں ڈ
سبز رنگ ریت کی چند تہوں کو بھی شامل کیے ہیں جن کو ابتداً میں غلطی سے گرین سینڈ
سمجھا گیا تھا جو ولیم اسمتھ کا دیا ہوا نام ہے۔ اور جب معلوم ہوا کہ یہ غلط ہے تو فوقانی
اور تحتانی گرین سینڈ کے نام تجویز کیے گئے جو تھوڑی مدت قبل تک بھی مستعمل تھے
لیکن ایسے نام دینے کے متعلق بہت سے اعتراض ہیں۔

۳۔ گالٹ اور گرین سینڈ۔ گالٹ ایک بھورے رنگ کی مارل آمیز
چکنی مٹی ہے۔ اور گرین سینڈ جیسا کہ اسکے نام سے ظاہر ہے سبز رنگ کی ریت
ہے جو کوارٹز اور گلوکونیٹ معدنیات کے دانوں سے مشتمل ہے۔ جہاں کہیں یہ
دونوں واقع ہوتے ہیں۔ جیسے کہ ہنٹس اور جزیرہ ویٹ میں تو گرین سینڈ ہمیشہ
گالٹ کے اوپر واقع ہوتی ہے۔ اور ریتلی چکنی مٹی اور میکا (ابرک) آمیز ریت
کی تہوں کی وجہ سے ایک دوسرے سے مبدل ہو جاتے ہیں۔ یہ فی الحقیقت ایک
ساخت واحد کے اجزا ہیں۔ کیونکہ جب مغرب کی جانب ان کا پتا لگایا جاتا ہے تو عرضاً
مارل آمیز چکنی مٹی زرد ریت سے بدل جاتی ہے۔ یہاں تک کہ ضلع ڈیون
میں یہ کل ساخت یعنی طبقہ صرف ریت سے مرکب پایا جاتا ہے۔ اور جب مشرق
کی طرف اسکی تلاش کی جاتی ہے تو ریت کی جگہ مارل لے لیتا ہے۔ یہانتک کہ
فوکسٹن میں یہ تماماً مارل اور چکنی مٹی سے ہی مرکب ہے۔ اس متغیر مجموعے کا
سرتاسر تین منطقوں میں تقسیم ہونا مشخص ہوتا ہے۔ (۱) منطقۂ امونیٹیز لاٹس۔
(۲) منطقۂ امونیٹیز روسٹریٹس۔ اور منطقۂ پکٹن اسپیز۔

۴۔ چاک۔ اس طبقہ یا ساخت سے جو سفید چاک یعنی کھریا مٹی کی صورت
میں ہے جس کے بیچ میں سیاہ چقماق کے پتھر کی تہیں یا ٹیلے بھی ہوا کرتے ہیں ہر انگریز
واقف ہے۔ لیکن یہ تماماً نرم اور بالکل سفید چاک سے مشتمل نہیں ہے اور نہ اسکے تمام

عمق یعنی ضخامت میں رکازات کی وہی نوعیں پائی جاتی ہیں۔ اسکا دل بعض جگہ (۱۳۰۰) فٹ تک ہے۔ اسمیں نیچے سے اوپر کی طرف ایک تدریجی تبدیل ریتیلے چاک مارل سے خالص سفید چاک میں پائی جاتی ہے۔ اور رکازات میں بھی معمولی منطقوی انتظام نظر آتا ہے۔ علاوہ بریں اس میں کہیں کہیں سخت چاک کے لیم اسٹون کی تہیں بھی ہوتی ہیں۔ اور چونکہ ان میں سے دو تہیں فانا یعنے اجتماع حیوانات کے تغیرات کے ساتھ مطابق ہیں۔ اس لیے انکو اس کل طبقے کی تقسیم کا ذریعہ بنایا گیا ہے اور اُسکو تین مرتبوں میں تقسیم کیا گیا ہے جن میں سے ہر ایک دو یا زیادہ حیوانی منطقوں میں منقسم ہے۔

شکل ۵۲

ونٹریکیولیٹیز ابسنیج

سب سے نیچے کا مرتبہ یا **تحتانی چاک** خاکستری مارل آمیز چاک پر مشتمل ہے جسکی بنیاد بہت ریتیلی ہے۔ اسمیں ایک پتلی چاک آمیز خاکستری لیم اسٹون کی تہ ہے جسکو **ٹاٹرن ہوکا** پتھر کہتے ہیں۔ اسکے اوپر کا چاک زیادہ خالص اور خاکستری مائل سفید رنگ کا ہے۔ وسطی چاک کے طبقے کو تحتانی چاک سے ایک پتلی سخت گرہ دار لیم اسٹون کی جدا کرتی ہے۔ جس کو **ملبرن** کا پتھر کہتے ہیں (ملبرن راک) اسکے اوپر کچھ موٹا اور سیپیوں سے بھرا ہوا چاک ہے جو تدریج اوپر جاتے ہوے

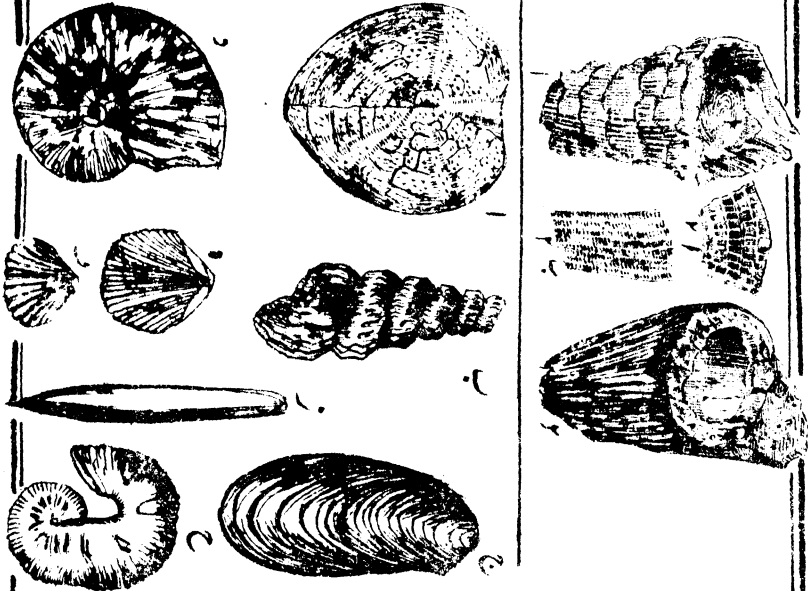
خالص سفید چاک میں مبدل ہوجاتا ہے جس میں چقماق کے پتھر پھیلے پڑے ہیں۔ وسطی اور فوقانی چاک کے درمیان ایک اور تہ لیم اسٹون کی ہے جو اکثر بہت سخت ہوا کرتا ہے اور چاک کا پتھر (چاک راک) کہلاتا ہے۔ اسکے اوپر سفید چاک ہے جس میں اکثر پتلی تہیں فلنٹ یعنی چقماق کے پتھر کی ہیں۔ اور یہ چاک کی تہ مشرقی انگلینڈ کے ایک بہت وسیع رقبہ کے نیچے واقع ہے۔

سفید چاک نہایت خالص چونے کا پتھر (لیم اسٹون) ہے جس کا ذکر پچھلے کسی باب میں گذرا ہے۔ لیکن فورسینیفر کے خولوں کی نسبت بہت متغیر ہے یعنے کم و بیش ہوا کرتی ہے۔ بعض تہوں میں اینو سراسس کے قشور کے لوٹے ہوے اور پسے ہوے ٹکڑے کثرت سے موجود ہیں۔ اور بعضوں میں بیس سے تیس فیصدی تک سیلیکا یعنی سنگ بلور کا جزو شریک ہے جو اسپنج کے خاروں سے ماخوذ ہے۔ چاک میں تمام خصوصیتیں عمیق سمندر کے رسوب کی پائی جاتی ہیں اور موجودہ زمانے کے سمندر کے اوزے مشابہ ہے۔ لفظ چاک اُس سفید لیم اسٹون کے لیے مستعمل ہوتا ہے جسکو کسی چیز پر رگڑنے سے سفید لکیر پڑتی ہے۔

کریٹے سیس زمانے کے رکازات (فاسیل)۔ ویلڈن کی تہیں دریائی اور خشکی کی حیات کی باقیات سے بھری ہوی ہیں۔ منجملہ نباتات کے فرن سیکاڈ اور کونیفر ہیں۔ اور حیوانات میں بہت سے انٹوموسٹریکا یا سیپریڈیز میٹھے پانی کے مسل اور گھونگے مثل یونیو سیرینیا۔ پلیوڈ بنا کے اور گینوئیڈ مچھلی لپیڈ ڈٹس۔ اور بہت عظیم الجثہ ڈینوساری حشرات کی ہڈیاں جیسے اگوانوڈن یہلیوسارس۔ اور سیٹیوسارس کی ہیں۔ لیکن پستان دار جانوروں کی کوئی باقیات برامد نہیں ہوی ہیں۔

نیو کومین اور دیگر سلسلے بعض بلم نیٹیز کے نوعوں سے مختص ہیں۔ جیسے

بلم نیٹیز ایٹرلیس جکیولم اور رنزوینسیس کی نوعیں اور بہت سی نوعوں سے
انسیلوسراس اور اموینیٹیز کی۔ اور بڑے بائی والو یعنی دوبرگہ سیپیوں سے
جیسے اکسوجیرا اسینوئیٹا اور پرنا مولیٹی کے اور مرجان کی ہولوسٹس نوع سے۔

شکل ۵۲

ا = ہولسٹر۔ ب = ٹری لیٹیز۔ ج = انیوسراس۔ د = اسونیٹیز۔ ھ و
رہنکونلا۔ ز = بلم نیٹیز۔ ح = اسکافیٹیز۔ رڈیولیٹ کے ۲۰ نمونے اور شبکات
کا نقشہ بڑے پیمانے پر غاتوں کے دکھلانے کے لیے بنایا گیا ہے

شکل (۵۲) میں تحتانی چاک کے چند رکازی مجموعے دکھلائے گئے ہیں۔
فوقانی کریٹے سیس سلسلے میں ذیل کی جنسیں برآمد ہوی ہیں منجملہ سیلیکی
اسپنجون کے ونٹریکیولیٹیز۔ براکیولیٹیز۔ سیفونیا اور اسٹارونیما۔ منجملہ کارل یعنی مرجانوں کے
ٹروکوسیاتھس۔ سیاتھینا۔ پرسمیلیا۔ میکرسیلہ ایکانیوڈرم میں سے

کارڈباسٹر۔ سیفوسوما۔ سلینیا۔ ڈسکوپڈیا۔ ایکاینوکونس۔ ہولاسٹر۔ ہیباسٹر۔ میکراسٹر۔ انکائیٹیز۔ مارسوپیٹیز اور گونیاسٹر۔ براکیوپوڈا کے منجملہ ٹرے براٹیولینا۔ کنگینا نکس اور کرینیا نملی برانکس ہیں سے اکسوجیرا۔ انیوسراس۔ لیما۔ نیوکیولا۔ اسپنڈلیس اور وہ عجیب سلسلہ کمیسیا کا جس میں ڈیسراس۔ رڈیولیٹیز۔ ہپیوریٹیز۔ کیپرینیا۔ اور کیپریڈینا شامل ہیں گسٹرو پوڈا کے منجملہ اپورہیس۔ سینیولیا۔ ڈنیٹے لیم سیولیریم۔ پلورٹومیریا اور ٹروپین کیفلوپوڈا کی جنسوں میں ہیمیٹیز۔ ٹریلیٹیز۔ اسکافیٹیز اور بکولیٹیز علاوہ بہت سے اموننٹیز اور بلم نیٹیز کے۔

مچھلیوں کی باقیات بھی عام ہیں خصوصاً شارک کے دانت۔ بڑے بڑے بحری ریپٹائیل یعنی حشرات اس زمانے میں بھی کثرت سے ہیں۔ جیسے اکتھیوسارس پلیزیوسارس اور موزاسارس اور حقیقی طیور امریکہ کے کریٹیسیس رسوبات میں پائے گئے ہیں جو کہ ٹروڈکٹیل سے بہت شبیہ تھے اور ان کے دانت بھی ہوتے تھے

## باب نوزدہم

## قدیم ترٹرشیری نظام

**ف ۱۴۱**۔ انگلینڈ اور فرانس میں کریٹیسیس زمانے کے دخلوں میں دفعتہً شکست واقع ہو جاتی ہے۔ اور اگرچہ بلجیم اور ڈنمارک میں چاک کی چند اعلے تہیں موجود ہیں لیکن تمام شمالی یورپ میں قطعی طور پر داخلوں کے تسلسل میں شکست ہو گئی ہے۔ اور اعلیٰ ترین کریٹیسیس طبقات اور پست ترین الیوسین رسوبات کے احجار میں بہت فرق نظر آتا ہے۔ کیونکہ ان میں سے ایک بحری الاصل ہے جو گہرے سمندر میں کنارے سے

یعنی خشکی سے بہت دور جا کر ترسیب پایا ہے اور دوسرا اُتھلے پانی میں اور خشکی کے قریب بنا تھا۔

اُسوقت یعنی جسوقت سے کہ ایوسین زمانے کی تاریخ شروع ہوتی ہے۔ انگلینڈ اور فرانس کا بہت بڑا حصہ خشکی تھا۔ مگر اُس حصے کا بہت بڑا جزو مشرقی جانب میں پست زمین اور باتلاق یعنی دلدل سے مشتمل تھا۔ کیونکہ اُسوقت کے سمندر کی ہمواری سے بہت کم مرتفع تھا جو بلجیم اور ہالینڈ کے موجودہ موقع پر لہرا رہا تھا اور جو مغرب کی جانب نارتھ سی (شمالی سمندر) کے جنوبی حصے سے کنٹ اور سسکس تک پھیلا ہوا تھا۔ اسکے بعد دوسری پست زمینیں اس پر اضافہ ہوئیں اور اس سمندر میں سب غرق ہوگئیں اور اُن زمینوں کی سطح پر سمندر کی تہ میں ایوسین اور آلیگوسین رسوبات جمع ہوگئے اسکے بعد کی حرکات نے اس تمام نظام کے طبقات کو ٹیڑھا کر کے اُن میں پیچ وخم پیدا کر دیے جس کی وجہ سے وہ اب تین جداگانہ نگاؤں میں واقع ہیں یعنی لندن، ہمپشیر اور پاریس کی نگابوں میں پائے جاتے ہیں۔

ف ۱۴۲۔ ۱۔ ایوسین کا سلسلہ ذیل کے مجموعوں سے مرکب ہے۔

| | | فٹ |
|---|---|---|
| فوقانی ایوسین | بارٹن کی چکنی مٹی اور ریت ........ | ۴۰۰ |
| | براکل شام کی تہیں ........ | ۵۲۰ |
| تحتانی ایوسین | بیگ شاٹ کی ریت ........ ۱۰۰ سے | ۲۵۰ |
| | لندن کی چکنی مٹی ........ ۲۰۰ سے | ۵۰۰ |
| | وولیچ۔ رڈینگ۔ اور تھنیٹ کی تہیں ........ | ۱۸۰ |

تھنیٹ کی تہیں بحری ریت اور ریتیلی چکنی مٹی سے مرکب ہیں۔ اور فقط لندن کے نگاب کے مشرقی حصے میں واقع ہوی ہیں جو مغرب کی سمت میں اپسم کے قریب بہت پتلی ہو جاتی ہیں۔ وولیچ اور رڈینگ کی تہیں بہت بڑے اور وسیع تر رقبے پر پھیلی ہوئی ہیں

اور غالباً اُن تمام باتلاقی میدانوں کی سطح پر بنی تھیں۔جیسے جیسے وہ میدان سمندر کی ہمواری تک پست ہوتے یا اُس ہمواری سے بھی نیچے اترتے جاتے تھے۔یہ عموماً چمکدار رنگوں کی ریت۔لوم اور چکنی مٹی سے مرکب ہیں جن میں رکازات بہت کم ہیں مگر سری اور کنٹ میں جہاں بحری اور ندی کے دہانوں کی سیپیاں ان میں موجود ہیں اور ان تہوں پر سنگریزے دار ریت اور چکنی مٹی کی تہیں واقع ہیں مثل بلاک ہیتھ کی تہوں کے۔

لندن کلے یعنی لندن کی چکنی مٹی وہ طبقہ نیلگون اور بھورے رنگ کی چکنی مٹی کا ہے جو لندن کے نیچے واقع ہے۔اور مشرق کی جانب اسکس میں سے گذرتے ہوئے دریائے ٹیمز کے تمام دہانے کے نیچے پھیلا ہوا ہے۔اسکا زیادہ سے زیادہ دل (۵۰۰) فیٹ ہے لیکن اسکے ایک حصے میں مغرب کی جانب اسکی جگہ ریت آگئی ہے اور احتمال قوی ہے کہ لندن کی چکنی مٹی اور بیگ شاٹ کی ریت ایک ہی غیر منقسم ساخت یا طبقہ بناتے ہیں جیساکہ گالٹ اور گرین سینڈ سے ایک ساخت تشکیل پائی ہے۔چکنی مٹی کی جگہ پر ریت کا آنا مخصوص طور پر جزیرۂ ویٹ میں نمایان ہے جب وہیٹ کلیف کی خلیج اور النم کی خلیج کے تراغوں کا باہم مقابلہ کیا جائے۔وہاں تہیں عمودی حالت میں ہیں اور آسانی سے ناپی جاسکتی ہیں۔

براکل شام کی تہیں ہمپشیر اور پارلیس کے تگابوں میں پورے طور سے مکمل ہوگئی ہیں ہمپشیر میں یہ تہیں مختلف رنگوں کی چکنی مٹی اور ریت سے مرکب ہیں لیکن فرانس میں وہ لیم اسٹون سے مشتمل ہیں جسکو وہاں کلکیر گروسیر کہتے ہیں۔اسکے مشرقی حصے بالکل بحری ہیں اور اکثر رکازی سیپیوں سے اٹے ہوئے ہیں جو نہایت عمدہ حالت میں محفوظ رہی ہیں۔مگر مغرب کی طرف سب سے نیچے کی تہیں میٹھے پانی کے رسوبات میں بدل جاتی ہیں۔اور ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ کسی بڑی ندی کے سمندر میں

داخل ہونے کے موقع پر ترتیب پائی تھیں۔ ڈیون شیر میں موضع بووی ٹریسی کے قریب اسی زمانے کی ایک غدیری رسوبی تہ موجود ہے یعنی دریاچے میں جمی ہوئی تہ ہے
بارٹن کلے یعنی بارٹن کی چکنی مٹی فقط ہمپشیر کے تنگاب میں پائی گئی ہے۔ اور رنگ اور رکازات دونوں کے لحاظ سے لندن کلے (چکنی مٹی) سے بہت مشابہ ہے۔ اسکے اوپر قریب سو فٹ کے زرد رنگ کی ریت ہے جن میں بحری اور ندی کے دہانے دونوں قسموں کے رکازات موجود ہیں۔

ف ۱۴۳۔ آلیگوسین سلسلہ۔ قدیم ٹرشیری نظام کا یہ دوسرا سلسلہ ہے جو ایوسین سے جدید تر ہے۔ یہ ایک مجموعہ اُتھلے پانی کے طبقات کا ہے جن میں بحری، نہری اور میٹھی رسوبات یکدرمیاں آپس میں ملے جلے پائے جاتے ہیں۔ اور جزیرہ ویٹ میں ان کی ضخامت تقریباً (۶۰۰) فٹ تک پہنچتی ہے۔ انگلینڈ میں اسکے متعلق ذیل کے مجموعے شناخت ہوے ہیں اور اُن کے فرانسیسی مقابل کی تہیں بھی ان کے محاذی بتلائی گئی ہیں۔

| | انگلینڈ | فرانس |
|---|---|---|
| فوقانی | مفقود | کلکیر ڈ دلا بوس |
| وسطی | ہمسٹیڈ کی تہیں | سابل ڈو فونٹین بلا |
| | | سابل ڈو فونٹے نے |
| | بمبریج کی تہیں | کلکیر ڈو بری |
| | | گرین مارل (سبز مارل) |
| تحتانی | ہیڈن کی تہیں | مارل اور جپسم کی تہیں |

ہیڈن کی تہوں کا نام ہیڈن ہل سے منسوب ہے جو الم بے (خلیج الم) کے قریب ہے۔ یہ اکثر چکنی مٹی سے مشتمل ہیں، جن کے ساتھ میٹھے پانی کا لیم اسٹون

شریک ہے جس میں تالابوں کے گھونگھے بھرے ہوئے ہیں۔ مگر وسطی تہیں بحری اور ندی کے دہانے کی ہیں۔

**بمبریج** کی تہیں تماماً بحیروی یعنی دریاچوں کی ہیں اور اکثر سرخ سبز اور نیلگوں **مارل** سے مشتمل ہیں جن کے ساتھ لیم اسٹون کی تہیں بھی پائی جاتی ہیں۔ جن میں سے سب سے ضخیم تہ کو بمبریج کا لیم اسٹون کہتے ہیں۔ اس پتھر کو کثرت سے نکالتے ہیں اور اس میں خشکی کے گھونگوں کے خول اور انڈے اور ذوات الثدی حیوانات کی متعدد نوعوں کی ہڈیاں نکلتی ہیں۔

**ہمسٹیڈ** کی تہوں کا نچلا حصہ میٹھے پانی کے مارل اور **شیلون** سے مشتمل ہے جو اوپر پہنچتے ہوئے نہری تہوں میں بدل جاتا ہے۔ اسکے اوپر بھوری اور سبز چکنی مٹی ہے جس میں خالص بحری رکازات پائے گئے ہیں۔ منجملہ ان چکنی مٹی کے جزیرۂ **ویٹ** میں فقط (۳۰) فٹ کا دل ہے اور انگلینڈ میں اس سلسلے کا داخلہ دفعتاً اسی کے ساتھ ختم ہو جاتا ہے۔ مگر فرانس میں ان کے مقابل کی تہوں کے اوپر ضخیم میٹھے پانی کے لیم اسٹون واقع ہیں جو ایک وسیع رقبے پر پھیلے ہوئے ہیں۔ اور ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ یہ لیم اسٹون کسی بہت بڑے میٹھے پانی کے دریاچے میں بنے تھے۔

**حیات زمانۂ مذکورہ۔ ایوسین** سلسلے کے بحری رکازات کے منجملہ رکازات ذیل قابل لحاظ ہیں:-

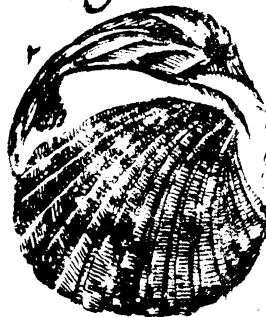
شکل ۵۴

۱ ۲

نیمولیٹیز نوتیلینیفر

بڑے فورینیفر نیمولیٹیز کے قشور یعنی خول بہت کثرت سے موجود (شکل ۵۴) ہیں۔ اور جنوب یورپ۔ ایشیا اور مصر کے بعض لیم اسٹونوں کے جزو اعظم ہیں۔

ان کی ایک اور شکل الو یولینا بھی بعض افقوں میں بکثرت نکلتے ہیں -
کارل (مرجان) ایکائی نودرم اور براکیو پوڈا کم اور شاذ ہیں لوربائی مالوسکا کثرت سے ہیں - مگریہ سب تقریباً ایسی جنسوں سے منسوب ہیں جو زمانۂ موجودہ میں زندہ ہیں - اور ایسی جنسوں کی بھی بہت سی نوعیں ہیں جو گرم ملکوں کے سمندروں کے ساتھ اختصاص رکھتی ہیں مثل آرکا - کارڈیٹا - کا یا لیتھیریا اور کراساٹلا کے -
گسٹرو پوڈا کی اس زمانے میں بہت کثرت ہے بہ نسبت اس سے قدیم تر طبقات کے خصوصاً گوشتخوار قسموں کی اور بہت سی جنسیں گرم ملکوں کی ہیں - مثل رو سٹیلیریا میورکس ٹیفیس - مٹرا - انسیلیریا - کونس - الیوا - سیپریا (کوڑی) - دالیوٹا - پیرولا - پلوروٹوما اور فورس کے -
کیفلو پوڈ کے نمایندے ناٹیلس اور الوریا ہیں اور چند نمونے کٹل فش کے جو اسی کیفلو پوڈا قسم سے ہیں - لیکن امونیٹیز اور بلم نیٹیز بالکل مفقود ہو گئے ہیں -
خشکی اور میٹھے پانی کے رکازات میں ذیل کے حیوانات و نباتات شامل ہیں۔
پھول رکھنے والے یعنے شگوفہ دار اشجار جو کریٹیسیس زمانے میں وجود میں آئے تھے اب اُن کی کثرت ہے اور زمانۂ حال کے پودوں اور درختوں کی بہت سی

شکل ۵۵

جنسوں کو شامل ہیں مثل درخت چنار (پلین) - سفیدار (پوپلر) بلوط (اوک) - گز

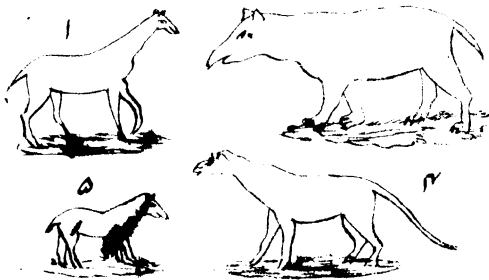
(آلڈر) - غار یا دہمست (لارل) اور انجیر (فگ) کے علاوہ پام یعنی قسم ناریل و کھجور اور یوکلپٹس اور دوسرے اقسام پودوں اور درختوں کی جو ایسی جنسوں سے منسوب ہیں جو آجکل آسٹریلیا اور جنوبی افریقہ کے ساتھ مخصوص ہیں -

میٹھے پانی کے مولسکا جو جنسہائے میلینیا - میلنوپسس - پوٹومیڈیز - لیمنیا پلانوربس - پلیوڈینا - اور سیرینا سے نسبت رکھتے ہیں بکثرت موجود ہیں -

ریٹائیل یعنی حشرات جدید جنسوں کے ہیں مگر سب گرم ملکوں کے نمونے ہیں جیسے مگر اور گھڑیال یہ دو قسم ہیں جن کو انگریزی میں الیگیٹر اور کروکوڈیل کہتے ہیں -

پرندوں کی باقیات بھی متعدد افقوں میں واقع ہوتی ہیں - جن کے منجملہ ایک اوڈونٹوپٹریکس کریٹےسیس زمانے کے پرندوں سے اسبات میں مشابہ ہے کہ اسکے بھی دانت اور اس میں دوسری حشراتی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں - یہ جانور لنڈن کلے (چکنی مٹی) میں برآمد ہوا ہے - اور اسکے ساتھ آرجیلورنس جو الباٹروس سے نسبت رکھتا ہے - اور ڈیسورنس جو بڑے بے پر (پنکھ) کے طیور سے شبیہ ہے یعنی نیوزیلینڈ کے مواسے شبیہ ہے برآمد ہوتا ہے -

شکل ۵۶

۱ ۲ ۴ ۵

ایوسین اور آلیگوسین کے چرندے

پارس کے مگاب میں ایسے پرندے نکلے ہیں جو شکرے جنگلی مرغی بٹیر - فلانیگو

(سرخ کلنگ کی قسم ہے) افریقی ہارن بل - آئی بیس - حواصل (پیلیکن) کے ساتھ نسبت رکھتے ہیں۔

حیوانات ذات الثدی یعنی لپستاندار جو مارسوپیل یعنی کیسہ دار جانوروں کے سواے ہیں پہلی مرتبہ نمودار ہوتے ہیں - ان میں کوریفوڈان اور لوفیوڈان شامل ہیں جو زمانۂ جدید کے ٹپیر سے مشابہ ہیں - اور پلیوتھیریم جو ٹپیر اور گنیڈ لیے نسبت رکھتا ہے - اور سور کے مانند حیوانات انکیلوفس اور ہٹرڈنس - اور ایک چھوٹا بے شاخ کا ہرن ڈیکوبوان اور گوشتخوار مارسوپیل مثل آرکٹوسیون - ٹریڈن اور پلیونیکٹیس کے - یہ مذکورہ بالا جانور سب ایوسین کی جنسیں ہیں لیکن الیگوسین زمانے میں انکیتھیریم گھوڑے کا ایک جد یا دادا - انوپلوتھیریم اور انتھراکوتھیریم دونوں کھردار جانور ہیں جن میں زمانۂ موجودہ کی جنسوں کی مختلف خصوصیات شامل ہیں - اور جنگلی سور کی قسم میں ہیوپوٹمیس اور کیرولوٹمیس اور زیفوڈون ہرن کا اجدادی نمونہ - اور ڈورکاتھیریم ایک چھوٹا بے شاخ کا ہرن اور گوشتخوار مارسوپیل - ہٹی نوڈون ہے جو تمار (باشے) سینیا کے بھیڑیے سے مشابہ ہے۔

# باب بستم

## جدید ترٹرشیری نظام

**ف ۱۴۴** - جدید ترٹرشیری طبقات کو بلحاظ مولسکا کی موجودہ اور معدوم النسل نوعوں کی نسبت باہمی کے تین مجموعوں میں تقسیم کیا گیا ہے جو ان طبقات میں پائی گئی ہیں - وجہ اسکی یہ ہے کہ یہ رسوبی طبقات ایک دوسرے سے کچھ ایسے جدا اور بکھرے ہوے ہیں کہ تہوں یا طبقات کے ایک دوسرے پر مسلسل واقع ہونے کا معیار ان کے لیے بہت کم کارآمد ہو سکتا ہے - اور ان مجموعوں کو میوسین - پلایوسین اور پلاسٹیوسین ناموں سے موسوم

کیا گیا ہے۔ جن کے معنی علے الترتیب کم جدید۔ زیادہ جدید۔ سب سے زیادہ تر جدید ہیں۔ میوسین میں موجودہ نوعوں کی نسبت کل رکازات میں ۳۰ سے ۵۰ فیصدی تک ہے۔ اور پلایوسین میں ۷۰ سے ۹۰ فیصدی تک اور پلائیسٹوسین میں تو کل یا تقریباً کل زندہ اور موجود نوعیں ہیں۔

**ف ۱۴۵** ۔انگلینڈ میں زمانہ میوسین کے کوئی طبقات یا تہیں موجود نہیں۔ اور اس زمانے کے طبقات جو مغربی یورپ میں دریافت ہوئے ہیں وہ صرف بلجیم اور فرانس کے مغرب میں واقع ہیں۔ بلجیم کی تہیں گہرے رنگ کی گلاکونیٹ کی ریت سے مشتمل ہیں جنکو سیاہ کراگ کہتے ہیں۔ اور فرانس کی رسوبی تہیں اکثر گیرونڈ اور لوار ندیوں کے نکاب میں واقع ہیں۔ اور عموماً نرم آہن آمیز ریت سے مرکب ہیں جنمیں سیپیوں کے ٹکڑے۔ کارل (مرجان) اور پولی زوا بھرے ہوئے ہیں۔ اس تہ یا رسوبی طبقے کا مقامی نام فرانس میں فلون ہے۔ اور اسی کے مشابہ سواد کو انگلینڈ میں کراگ کہتے ہیں۔ اسی قسم کے رسوب کا ایک مخرجہ قطعہ کوتانتان (نورمنڈی) میں واقع ہے۔ جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ میوسین زمانے کا سمندر یہاں تک پھیلا ہوا تھا۔ لیکن باقی تمام شمالی فرانس خشکی تھا جسکے ساتھ انگلینڈ اُس زمانے میں پیوستہ تھا جہاں اب انگلش چینل واقع ہے۔ اور یہ چینل یعنی آبنائے غالباً ایک عریض میدان تھا جس کی سطح کا پانی مغرب کی جانب بحر اٹلانٹیک میں داخل ہوتا تھا۔

**ف ۱۴۶** ۔میوسین زمانے کے بعد زمین کی سطح پست ہو گئی اور ایک حصہ مشرقی انگلینڈ کا بلجیم کے سمندر میں ڈوب گیا جس کی وجہ سے بحری رسوبات کنٹ اور سرّی کے شمالی حصے کے اوپر تشکیل پائے اور مڈل سکس ایسکس اور سفک کے ایک بڑے رقبے پر بھی غالباً تہ نشین ہوئے۔ لیکن ان تہوں پر مابعدی تعریہ و تصرف کا اسقدر اثر ہوا کہ کنٹ اور سفک میں فقط چند چپے انکے بچ گئے۔ وہ جو کینٹ میں ہیں وہ نارتھ ڈونز کی چوٹیوں پر

واقع ہیں اور لنیم کی تہوں کے نام سے معروف ہیں۔ یہ تہیں نرم آہن آمیز ریت سے بنی ہیں جن میں بحری رکازات کے سانچے اور خولوں کے اندرونی حصے موجود ہیں۔ اور ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ تقریباً ۲۴۰ فٹ گہرے پانی میں یہ تہ نشین ہوئی تھیں۔ اور وہ تہیں جو سفک میں ہیں وہ کارلین کراگ یعنی مرجانی کراگ کہلاتی ہیں۔ جو جزاً سیپی آمیز ریت اور جزاً نرم زرد پولی زوئی پتھر سے مشتمل ہیں اور کل ضخامت اسکی ستر فٹ سے زیادہ نہیں ہے۔ اسی عمر یعنی زمانے کی تہیں کارنوال اور نیز نورمنڈی (کوتانتان) میں واقع ہیں جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ تھوڑی بہت زمین مغرب کی جانب بھی پست ہوئی تھی

اسکے بعد جو تغیر واقع ہوا وہ جنوبی انگلینڈ اور بلجیم کے رقبے کا ابھرنا تھا جس سے سمندر ہٹ گیا یہانتک کہ اُسکا پانی سفک اور شمالی ایسکس کے ایک چھوٹے رقبے میں محدود ہوگیا۔ مگر اُسیوقت تفقاً نارتھ سی (بحر شمال) کا تگاب بھی پست ہونا شروع ہوا۔ اور بلجیم کا سمندر شمال کی جانب پھیلنے لگا یہانتک کہ وہ بحر قطب شمالی (آرکٹیک اوشن) میں شامل ہوگیا۔ اسی کا نتیجہ ہے کہ جدید تر پلائیوسین رسوبات مثل سرخ کراگ اور نارِیچ کراگ ہم کو نارفک تک پھیلے ہوئے نظر آتے ہیں۔ یہ رسوبات لوم اور ریت کے اقسام سے مشتمل ہیں اور سیپیوں سے بھرے ہوئے ہیں جو غالباً اُتھلے پانی میں رہتے تھے۔ زیادہ سے زیادہ شمالی مقام جہاں یہ نظر آتے ہیں نارفک میں موضع وے برن ہے۔ لیکن ٹوٹی ہوئی سیپیاں کراگ کی نوعوں کی یورکشیر اور ابرڈین کے پلائیسٹوسین طبقات میں پائی گئی ہیں جن سے یقین کیا جاتا ہے کہ کراگ کے رسوب نارتھ سی کے تگاب کے بہت بڑے حصے پر تہ انداز ہوئے تھے۔

پلائیوسین زمانے کے ختم کے قریب نارتھ سی کا جنوبی حصہ رسوبی مواد سے بھر گیا جس سے دریائے رہین کا دہانہ جواب یورپ میں ہے نارفک (انگلینڈ) کے موجودہ ساحل کے باہر کی جانب واقع تھا۔ کیونکہ کرومر کے ٹیلوں میں ایک مجموعۂ دہانہ رد

اور میٹھے پانی کی تہوں کا ہے جو فارسٹ بڈ یعنے جنگل کی تہ کے نام سے معروف ہے۔ کیونکہ درختوں کے بڑے تنے اور جڑین اُس میں مدفون پائی جاتی ہیں۔ اسمیں بہت سے میملیا یعنے حیوانات لپستاندار کی ہڈیاں اور نیز سنگریزے پائے گئے ہیں جو رہین ندی کی نادی سے یہاں آئے تھے۔ ان تہوں کے اوپر اکثر فراش حقیقی کی ایک تہ نظر آتی ہے جس میں اشجار کی جڑین دھنسی ہوئی ہیں۔ اور پیٹ اور غدیری چکنی مٹی سے ڈھکی ہوئی ہے جو بظاہر کسی زمین کی سطح کی باقیات ہے جو اس دہانہ رود کی ہمواری سے کسی قدر بلند واقع ہوئی ہے۔

**ف ۲۷۱۔ پلائسٹوسین۔** اس زمانے کے رسوبی طبقات میں وہ جملہ تہیں شامل ہیں جو کرومر کی فارسٹ بڈ کے زمانے سے اس وقت تک جمع ہوئی ہیں۔ اور یہی وجہ ہے کہ ان میں بہت سی قسموں کی تہیں اور رسوب شامل ہیں بعض جنہیں سیخ کے ذریعے سے بنی ہیں بعض ندیوں کے عمل سے۔ اور بعض بارش اور پگھلتی ہوئی برف کے اثر سے تشکیل پائی ہیں۔ ان کے ساتھ پیٹ چکنی مٹی اور سیپیوں سے بھری ہوئی مارل کی تہیں بھی باتلاقون (دلدل) جھیلوں اور مٹی سے بھرے ہوئے تالابوں میں جمی ہیں۔ ہم صرف ایک مختصر سا بیان ان مختلف الاقسام رسوبات کے اجتماعات کا ذیل کے عنوانوں میں دے سکتے ہیں۔

(۱) گلیشیل (ثلجیہ) یعنی زمانۂ برف کے رسوبات۔ (۲) غاروں کی مٹی کی قسمیں (۳) ندیوں کی موٹی ریت اور (۴) جھیلوں کی تہیں۔

(۱) **گلیشیل** رسوبات یا تہیں شدید سردی کے زمانے میں بنی تھیں جسکو گلیشیل یعنے زمانۂ ثلجیہ یا زمانۂ یخ کہتے ہیں جبکہ تمام نصف کرۂ شمالی یا شاید شمالی یورپ اور امریکہ کا موسم اسقدر شدت سے سرد ہوگیا تھا کہ ضخیم گلیسیرز یعنے سیلہائے یخ تمام برطانی پہاڑوں پر سے جاری تھے۔ اور نارتھ سی یخ سے اٹ گیا تھا۔ اس زمانے کی تہیں اور

رسوبات جزائر برطانیہ کے ہر حصے میں پائے جاتے ہیں۔ باستثنار انگلینڈ کے جنوبی اضلاع
کے۔ اور بولڈروں کی چکنی مٹی موٹی ریت و سنگریزوں۔ ریت اور لوم کی غیر منتظم تہوں سے
مرکب ہیں۔ بولڈر بہت بڑے اور گول پتھر کے قطعات کو کہتے ہیں جن کو ملک دکن میں
گُنڈ کہتے ہیں۔ اور بولڈر کی چکنی مٹی وہ مٹی ہے جو متحرک یخ کے عمل سے جمع ہوئی ہے۔ لیکن
اُسکے بننے کا حقیقی عمل ابتک معرض بحث میں ہے یعنی بطور یقین یہ نہیں کہہ سکتے ہیں کہ
ہمیشہ زمینی یخ یا بحری یخ کا نتیجہ ہے۔ یا یہ کہ بعض قسم کی بولڈر کی چکنی مٹی زمینی ہے
اور بعض بحری الاصل ہے۔ اسکے نام سے ہی ظاہر ہوتا ہے کہ یہ ایسی چکنی مٹی ہے جسمیں
پتھر کے چھوٹے بڑے قطعات بھرے پڑے ہیں۔ جو چھوٹے سنگریزوں سے لے کر ایک
چھکڑے کے برابر اور بعض اوقات ایک گھاس کے گنج کے برابر بڑے ہوا کرتے ہیں۔
اکثر پتھروں پر لکیریں نظر آتی ہیں جس سے معلوم ہوتا ہے کہ یہ بہت سخت پتھر کی چٹانوں پر
سے گذرے ہیں جبکہ یہ یخ میں جکڑے ہوئے تھے اور یہ یخ کے ساتھ پہاڑوں پر سے اترتے
چلے آتے تھے۔ اور یہ چکنی مٹی بعض وقت سخت اور بھری ہے بعض وقت چاک کے مانند
یا مارل کے مانند ہے۔ اور بعض اوقات مثل لوم کے اور بالکل بُھربُھری ہے۔

انگلینڈ کے شمالی حصے میں بولڈر کلے اکثر سرخی مائل بھوری ہے۔ لیکن مشرقی اور
وسطی اضلاع کے شرقی حصے میں اُس کا اسقدر حصہ چاک سے حاصل ہوا ہے کہ وہ عموماً
خاکستری یا سفیدی مائل خاکستری رنگ کی ہوتی ہے۔ اور اُسمیں شامل کنکر اور سنگریزے
چاک کے بھرے ہوئے ہیں جس کو اکثر نکال کر ہلکی یعنی بھربھری زراعتی زمینوں میں شریک
کرتے ہیں اور اس عمل کو مارلینگ کہتے ہیں یعنی زمین میں مارل کی آمیزش کرنا۔

بعض خطوں میں۔ خصوصاً انگلینڈ اور آئرلینڈ میں یہ بولڈر کی چکنی مٹی ایسی ریتوں اور
سنگریزوں کے ساتھ شریک ہے جن میں بحری سیپیاں شامل ہیں۔ اور چونکہ یہ چکنی مٹی
ویلز میں دو ہزار فٹ کے ارتفاع تک نظر آتی ہے اس سے عموماً قیاس کیا جاتا ہے کہ

اکثر حصہ بریطانی رقبے کا ان چکنی مٹیوں کے بننے کے وقت پانی میں ڈوبا ہوا تھا لیکن اسکا کوئی ثبوت نہیں ملتا ہے کہ جنوبی اضلاع بھی ڈوبے ہوئے تھے یا نہیں کیونکہ پلائسٹوسین کے کوئی بحری رسوبات ابتک ٹیمز ندی کے جنوب میں سمندر کی سطح سے سو فٹ سے زیادہ ارتفاع پر نظر نہیں آئے ہیں۔ سنگریزے اور پتھریلی چکنی مٹی جو ان جنوبی اضلاع میں پھیلی ہوی ہیں اس قسم کی ہیں کہ شاید وہ بارش اور پگھلتی ہوی برف کے اثر سے بنی ہوں۔

(۲)۔ غاروں کی مٹی۔ انگلینڈ اور ویلز کے لیم اسٹون کے اضلاع میں اکثر غار اور ویران زیر زمینی نہریں ملتی ہیں جو اکثر اوقات مختلفہ میں وحشی جانوروں کے نشیمن اور مامن اور بہت قدیم انسانوں کے مامن بھی رہی ہیں جن کا یہاں قیام پذیر ہونا پتھر کے اوزار اور آلات حرب سے ظاہر ہوتا ہے جو ان غاروں کی مٹیوں میں سے برآمد ہوے ہیں۔

فرش یعنی زمین ان غاروں کی عموماً سخت ذفل فرشی سے بنی ہوی ہے لیکن اس فرش کے نیچے سرخ لوم۔ ریت اور ٹوٹے ہوے پتھر کی تہیں ہیں۔ جنکے نیچے پھر ایک دوسرا فرش ذفل فرشی کا پایا جاتا ہے۔ اس طرح سے کنٹ کے غار میں قریب ٹارکی کے کھودنے سے ذیل کی تہیں نظر آئی ہیں:-

۵۔ سیاہ مٹی جس میں نباتی اجزا شریک ہیں۔

۴۔ دانہ دار اسٹلگمیٹ یعنی ذفل فرشی۔

۳۔ سرخ مٹی جس میں ہڈیاں اور پتھر کے اوزار ہیں۔

۲۔ بلورین اسٹلگمیٹ (ذفل فرشی)

۱۔ برسچیا یعنے پتھر کے ٹکڑے اور ہڈیاں اور اوزار۔

مشاہدہ سے ایسا معلوم ہوتا ہے کہ اس غار میں نیلے ریچھ رہتے تھے۔ اور اُسکے بعد پلیو لیتھیک زمانے کے انسان کبھی کبھی اُن میں رہے ہیں۔ کل اوزار جو پتھروں کے ٹکڑوں میں پائے گئے ہیں بہت قدیم اور بھدے ہیں اور نمبر ۳ کی غار کی مٹی جس

ترلس کی ہڈیاں کثرت سے نکلی ہیں۔ اور جو اوزار ان میں نکلے ہیں وہ سب نیولیتھیک نمونے کے ہیں۔

(۳)۔ ندی کی موٹی ریت۔ یہ تہیں سیڑھیوں کی طرح واقع ہوتی ہیں اور جداگانہ قطعات اسکے نظر آتے ہیں جن کا ارتفاع قدیم ندی کی تلی سے مختلف ہے اور یہ اُن رسوبات کی باقیات ہیں جنھوں نے ندیوں میں ترسیب پائی تھی جبکہ یہ ندیاں زیادہ بلند مقامات سے گذرتی تھیں۔ بعبارۃِ اُخریٰ ان سے وہ پے در پے مراتب اُن ندیوں کی وادیوں کی ساخت اور گہرے ہونے کے نظر آتے ہیں۔ بلند ترین قطعات جو بعض اوقات سو سے ایکسو بیس فٹ تک موجودہ ندی سے بلند تر واقع ہوئے ہیں سب سے زیادہ قدیم تر ہیں۔ اور وہ جو غرلی میدان کے حاشیہ یا کناروں پر اُس ندی کی وادی کے واقع ہیں وہ سب سے زیادہ نئے ہیں۔ ان موٹے سنگریزوں میں خصوصاً ان میں جو قدیم اور جدید کے درمیانی زمانے کے ہیں بہت سے معدوم النسل حیوانات کی ہڈیاں اور پلیو لیتھیک انسان کے بنائے ہوئے اوزار پائے گئے ہیں۔ اور سب سے نیچے کے موٹے سنگریزوں اور غرلی مٹی کی تہوں میں ایسے حیوانات کی ہڈیاں نکلی ہیں جو اس زمانے میں موجود اور زندہ ہیں۔ ان کے ساتھ نیولیتھک زمانے کے انسان کے اوزار بھی نکلے ہیں۔

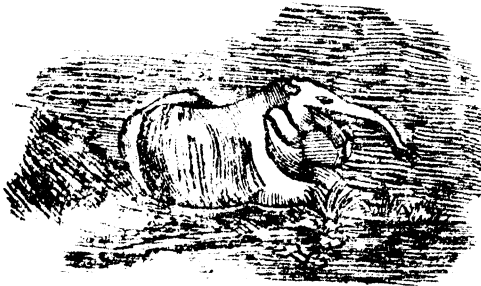
ہم نے یہاں الفاظ **پلیو لیتھیک** اور **نیولیتھیک** کا استعمال کیا ہے جس کی تشریح بھی لازم ہے۔ پتھر کے بنے ہوئے اوزار اور آلات حرب جو ان تہوں میں برآمد ہوئے ہیں ایک ہی شکل و صورت یا ساخت کے نہیں ہیں۔ بعض ان میں سے بہت قدیم تر ہیں اور نہایت بھدّے پن سے ٹھو کنے سے اُن کی چھپیں اُڑا دی گئی ہیں اور اُن سے تبر اور کلہاڑی کے سر بنائے گئے ہیں۔ یہ ابتدائی مشق انسان کی ہے جس سے اُس نے اپنی ضرورتوں کے رفع کرنے کے لیے آلات قاطعہ اور جارحہ تیار کیے۔ اور اس

زمانے کو زمانۂ سنگ یا زمانۂ حجری کہتے ہیں۔ سر جان لبک نے جو اس زمانے میں بلقب
لارڈ آوبری معروف ہیں۔ اس ابتدائی زمانے کو بلحاظ اُن کے احجار کی ساخت کے
پلیو لیتھیک یعنی منسوب بحجر قدیم موسوم کیا۔ اور اسکے مابعدی زمانے کو جسمیں ان اوزاروں
کی شکل زیادہ موزوں اور ان کی ساخت زیادہ مکمل اور بہتر تھی نیو لیتھیک کہا یعنی منسوب
بحجر جدید اور یہ جدید پتھر کے اوزار اس قسم کے ہیں کہ اس زمانے میں بھی افریقیہ کے وسط
کے وحشی لوگ استعمال کرتے ہیں۔ یہ اوزار تمام چقماق کے پتھر سے بنائے گئے ہیں جسمیں یہ
خاصیت پائی گئی ہے کہ توڑتے ہیں اُسکے نہایت تیز دھار نکلتی ہے۔

(۴)۔ باتلاقی اور دلدل کی تہیں۔ ان کی عمر تقریباً وہی ہے جو ندیوں کے
وادیوں کے غریلی مواد کی ترسیب کی ہے۔ فرق صرف اسقدر ہے کہ یہ خلیجوں اور ندی کے
دہانوں میں ترسیب پائی تھیں اور یہ رسوبات اکثر بحری الاصل ہیں۔ انگلینڈ کے
متعدد باتلاقی قطعات لنکن۔ کیمبرج۔ نارفک۔ ایسکس وغیرہ اضلاع اسی
قسم میں شریک سمجھے جاتے ہیں۔ اکثر ان رقبات میں سے قدیم خلیج ہیں جو مٹی سے
بھر گئے ہیں اور ان کے رسوبات متعدد پے در پے جمی ہوئی چکنی مٹی کی تہوں سے مشتمل
ہیں جن کے ساتھ ریت اور گاہ گاہ پیٹ کی تہیں بھی موجود ہیں جنمیں اشجار کے
شاخ اور تنے مدفون پائے جاتے ہیں۔ ان کی تحتانی تہیں اکثر بحری ہیں اور فوقانی
تہیں غدیری یعنی بحیرہ یا کھاری پانی کی ہیں۔ لیکن پیٹ کی تہوں سے اُن
زمانوں کا پتا چلتا ہے جب کہ یہ قطعات خشکی بن گئے تھے اور اُن پر اشجار و نباتات
و پودے اُگ آئے تھے۔ یہ تہیں وسط میں تقریباً ۴۰ یا ۵۰ فٹ ضخیم ہیں اور ان کے
اندرونی کناروں کی طرف پتلی ہو جاتی ہیں۔

**ف ۱۴۸** - جدید ترٹرشیری حیات تمام مولسکا اور دوسرے غیر ذیفقری حیوانات
... جدید ترٹرشیری تہوں کی ایسی جنسوں سے منسوب ہیں جو ابتک موجود ہیں اگرچہ اُنکی

اکثر نوعیں معدوم النسل ہوگئی ہیں - اعلی قسم کے حیوانات کو دیکھیں تو اُن میں نہایت دلچسپ ارتقائی تغیر نظر آتا ہے - اور اُنکے اشکال عجیب و غریب نمونوں سے بدل کر وہ صورتیں اختیار کرتے ہیں جو آجکل کے یورپ و ایشیا و افریقہ کے جانوروں کی ہین - اور بہت ابتدائی جنسیں تو گویا [illegible] یا زیادہ موجودہ اشکال سے مرکب ہیں - یا یوں خیال کیا جائے کہ یہ دو مختلف جنسوں کے سلسلوں کی درمیانی کڑی کی جگہ ہیں - یہی وجہ ہے کہ جدید تر ترشیری زمانے کے خشکی کے جانور بہت زیادہ دلچسپ اور زیادہ قابل لحاظ ہیں -

میوسین زمانے کے حیوانات (فانا - میوسین کی تہوں میں قدیم ترین ارکان ہاتھی کے خاندان کے (پرو بوسیڈیا - ذات الخرطوم) کے برامد ہوئے ہیں جن میں سے ایک جنس کو ڈینو تھیریم سے موسوم کیا گیا ہے دو بڑے دانت رکھتا تھا - جیسا کہ شکل (۵۷) میں دکھلایا گیا ہے - اور یہ دانت اُس کے نیچے کے جبڑے میں تھے جو نیچے کی طرف جھکے ہوئے ہیں بخلاف ہاتھی کے دانت کے - جن سے ایسا خیال کیا جاتا ہے کہ یہ جانور اُن دانتوں کو کنارے کی زمین پر گاڑ کر اپنے جسم کو خشکی پر اُن کے ذریعے سے لے آتا تھا کہ خشکی پر آکر چر سکے - اور اس کی بود و باش دریاچوں یا ندیوں میں تھی - اور مسٹوڈون ایک اور جانور ہے جو ہاتھی سے بہت زیادہ شباہت رکھتا ہے لیکن اُسکے ایسے بڑے دانت دونوں اوپر اور نیچے کے جبڑوں میں ہوا کرتے تھے اور اسرو تھیریم ایک بے شاخ قسم کا گینڈا تھا جو معدوم النسل ہے مگر حقیقی گینڈوں کی نوعیں بھی واقع ہوتی ہین -

شکل ۵۷

چھوٹے جنگلی گدھوں (ہیپے ریون) کے گلہ جو السنی تھیریم اور گھوڑے کے درمیان ایک قسم کے حیوانات ہیں کھلے میدانوں میں چرتے تھے۔ اور شاخ دار ہرن بھی تھے مگر اُن کے سینگ بہت چھوٹے ہوتے تھے۔ گوشتخوار جانوروں میں مکیروڈس (تلوار کے سے دانت والا شیر) ایکٹی تھیریم جو ایک جانور ہے درمیان ترڑس اور مشک کی بلّی کے۔ اور ہائی نارکٹس (ایک قدیم قسم ریچھ کی) مع دوسرے جانوروں اور بلّیوں اور لومڑیوں کے ہوا کرتے تھے۔

فرانس کے میوسین طبقات میں سے قدیم ترین بے دم کے بندروں کی باقیات برامد ہوی ہیں۔ جنمیں سے دو پلیوب تھیلس اور ڈریوپ تھیکس بڑے جثہ کے شبیہ بانسان ایپ یعنی بے دُم کے بندر ہیں۔

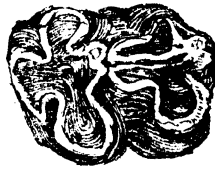
پلایوسین کے حیوانات قدیم تر پلایوسین کے حیوانات میں میوسین کے چند نمونے باقی رہ گئے ہیں مثل ڈنیو تھیریم۔ مستوڈون۔ رہینو سیرس (گنیڈا) ہیپے ریون (جنگلی گدھا) مکیرڈس اور ایکٹی تھیرم کے۔ جن کے ساتھ بہت سی جدید اور نئی جنسیں مثل زرافہ (جیراف) جسکو کملو پرڈلیس نام دیا گیا ہے اور ہلاڈو تھیریم کی نکلی ہیں۔ علاوہ ایک اور جانور کے جو زرافہ اور ہرن کے درمیان ہے۔ ہرنوں کے منجملہ بہت سے پلیورکیس۔ پلیوریاتس اور پلیوٹراگس جو تماماً افریقہ کی موجودہ زندہ جنسوں سے مشابہ ہیں۔ علاوہ ان کے ایک حقیقی غزال بھی نکلا ہے۔ گوشتخوار جانوروں میں ہٹینا (ترڑس) ہینانکٹیس (ایک جانور ہے درمیان ترڑس اور ایکٹی تھیرم کے) اور سیموسیون جو بھیڑیے اور ریچھ دونوں کی خصوصیات کو شامل ہے۔

انگلینڈ کے فوقانی پلایوسین میں معدوم النسل نوعیں ایلیفس (ہاتھی) رہینو سرس (گینڈا) مستوڈون۔ پیٹیر۔ ہیپو پوٹمیس (اسپ آبی) جنگلی بھینسا ریچھ۔ مکیرڈس چیتیا۔ ترڑس۔ گلٹن۔ جنگلی سور۔ اور دو قسم کے گھوڑے اور بہت سی نوعیں ہرن کی۔

ایک بڑا بیوز (ٹروگوتھیریم) اور بہت سے دوسرے جانوروں کی باقیات نکلی ہیں۔

پلایسٹوسین کے حیوانات - غاروں کی مٹیوں اور ندی کی موٹی ریت اور سنگریزوں میں سے بہت سے حیوانات کی باقیات برامد ہوی ہیں۔ جن میں ذیل کی نوعیں شامل ہیں۔

شکل ۵۸

ایلیفس پرمی جینیس۔
(مموتھ)۔ ہیپو پوٹمس
میجر۔ رہینو سرس
ٹریکو رہینس۔
رہینوسرس
لپٹو رہینس۔
بوس پرمی جینیس۔

(جنگلی بیل) سروس میگا سروس (آئرلینڈ کا قدیم سانبر) سروس ایلیفس (سرخ ہرن) سروس ڈاما (میدان کا ہرن) سروس ٹرندس رین ڈیر (ایک قسم کا ہرن) سروس کپریولس (ہرن کی مادہ) اویبس مسکےٹس (مشک کا بیل) گھوڑا۔ جنگلی سور۔ بھورا ریچھ۔ بھیڑیا۔ شیر۔ بلّی۔ آٹر۔ گلٹن ٹرس۔ لنکس (قسم کفتار) بوربچا (قسم تیندوا) قطب شمالی کا کولا بجر۔ بیور۔ لیمنگ اور بہت سے چوہے اور خرگوش کی قسم کے حیوانات۔

منجملہ ان حیوانات کے بعض تو پلایوسین کے زمانے کے جانوروں سے ہیں جو باقی رہ گئے ہیں اور تازہ واردوں میں سے شمالی اور پہاڑی نوعیں ہیں جو اس زمانے میں ایشیا کے مرتفع میدانوں سے آکر یورپ کو مسخر کرلیا - ان ہی کے ساتھ یورپ کے پہلے انسانی باشندے بھی وارد ہوے اور یہ دفعۃً انسان کا یورپ میں

نمود ہونا دلیل اسکی ہے کہ انسان کی ابتدا یورپ کے حدود سے باہر ہوئی تھی۔

**ف ۱۴۹** - کوویر ایک بہت بڑا شخص فرانس میں گذرا ہے جس نے گویا علم حیوانات اور اُن کے تقابل کی بنیاد ڈالی۔ اگرچہ اُسکے بعد اوین اور ہکسلے اور بہت سے دوسرے علماے علم حیوانات نے اس علم کو ترقی کے اعلےٰ مدارج پر پہنچادیا۔ یہ بات ابتدا میں بہت مشکل بلکہ محال معلوم ہوتی ہے کہ کسی حیوان کے جسم کے ایک جزو یا عضو کے امتحان سے جس حیوان کو کسی انسان نے کبھی نہیں دیکھا تھا اور صرف اُس کے جسم کے ایک جزو یا چند اجزا کے دیکھنے کا اُسکو اتفاق ہوا ہو۔ کوئی شخص ہمارے لیے بیان کرسکے کہ وہ حیوان کس قسم کا تھا اور اُسکی عادات کیا اور نیز اُسکی شکل کیسی تھی۔ یہ اصول جن کی بنا پر یہ کام ہوسکتا ہے اگرچہ فی الجملہ سمجھ میں آسکتا ہے۔ لیکن مہارت اور تیز ہوشی جو اسکے لیے درکار ہے جسکے ذریعے اس کا پہلی مرتبہ انکشاف کیا جاے یا اُن ذرایع کو بغیر غلطی کیے کے استعمال کیا جا سکے۔ یہ نہایت نادر اور قابل تعریف امور ہیں۔ ایک جانگلو بھی بیل یا گاے اور گھوڑے کے دانتوں میں فرق بتلا سکتا ہے۔ اور بہت سے لوگ اتنا بھی بتلا سکینگے کہ بکری کا دانت کون سا ہے اور سوٗر کا کون سا۔ اور اگر کسی کو ایک شیر کی کھوپری دکھلائی گئی ہو ہرگز تصور نہیں کریگا کہ یہ ہرن یا بکری کی کھوپری ہے۔ کیونکہ وہ نوکدار دندان نیش اور نیز دانت فوراً ثابت کردیں گے کہ یہ گوشت کے کترنے اور نوچنے کے لیے بنے ہیں نہ گھاس چکنے یا اناج پیسنے کے لیے۔ لیکن وہ جبڑے اور مسوڑے جو پکڑنے اور نوچنے یا کترنے کے لیے خلق ہوے ہیں اور جن کو عموداً یعنے اوپر نیچے حرکت کرنا لازم ہے اُنکی باہمی نشست اُن دوسرے دانتوں سے یقیناً فرق رکھے گی جو پیسنے کی غرض سے بناے گئے ہیں اور جن کی حرکت افقی یا عرض میں واقع ہوگی۔ لہذا مسوڑوں اور جبڑوں کی ہڈیوں میں دانتوں کی نسبت فرق او ساختلاف کے دریافت کرنے سے انسان کو معلوم ہو جاے گا کہ گوشتخوار جانوروں کو علف خوار جانوروں سے بذریعہ اُنکے

دانتوں کے کس طرح سے تمیز کر سکے - علاوہ بریں ایک جانور کو اپنی معاش کے لیے اپنے شکار پر جست کرنے کے لیے اور اُسکو اپنے پنجوں مین پکڑنے کے لیے پانُون اور پنجوں کی ضرورت ہے جن میں تیز ناخن ہوں - اور باایںہمہ اُسکے پنجوں کے نیچے کی طرف نرم گدی سے ہونی چاہیے تاکہ اُسکے پنجوں کو زمین پر کودنے کے وقت صدمے سے محفوظ رکھ سکے - اُسکے پانُون اُنکی ہڈیوں کی صورت اور اُس کے ساعد کی وہ ہڈیاں جو انسان کے ٹخنے اور کلائی کی ہڈیوں کے مقابل ہیں ان سب کا مناسب طور پر واقع ہونا لازمی ہے - اسی لیے اُن ماہیچون یعنی عضلات کا ارتباط بھی اُن ہڈیوں کے ساتھ ایسا ہونا چاہیے کہ جس کام کا اُن سے لینا تجویز ہوا ہے پوری طرح سے اُسکو انجام دے سکین - ایک جانور جس کا سر تو شیر کا ہو اور پانُوں ہرن یا بکری کے ہوں بیشک غذا نہ ملنے کی وجہ سے بھوکوں مر جاے گا - دانتوں کی شکل میں ہاتھ اور پانُوں کی ساخت کا راز مضمر ہے - اسی طرح سے کل اُن ہڈیوں کی شکل میں جن سے ہاتھ اور پاؤں بنے ہیں - زندہ حیوانات کی تشریح میں ان اختلافات اور تبدیلات پر تفکر اور غور کرنے سے - اور جانوروں کی ضرورتوں اور عادات کے متعلق اُن کے استعمال کو سیکھنے سے ظاہر ہوگا کہ ہم حیوانات کے اطراف (ہاتھ اور پانُوں) کی ہڈیوں سے معیّن کر سکیں گے کہ آیا اُس جانور کے پنجے تھے یا سم (کھُر) اور یہ کہ آیا وہ گوشتخوار تھا یا علف خوار ہرچند کہ وہ ایسے جانور کی ہڈیاں ہوں جس کو ہم نے کبھی دیکھا بھی نہ تھا -

فی الحقیقت کسی جانور کے جسم کا ڈھانچا (اسکلیٹن) ایک کامل مشینری یعنے کل ہے جس کی علت یا غرض کو اُس کی ساخت کے تفکر و تدبر سے دریافت کر سکتے ہین - اور اس کا ہر ایک پرزا دوسرے باقی پرزوں کے ساتھ اس وضاحت و تصریح کے ساتھ مرتبط ہے کہ اگر ایک پرزے یا عضو کو شکل یا جثہ میں ذرا بھی بدل دیا جاے تو اُسکے جسم کے دوسرے اجزا و اعضا کو بغیر تناسب تبدیل کے چارہ نہیں ورنہ اُس

جسم کے اجزا کا وہ تناسب ارتباط باقی نہیں رہے گا اور ساری کل ناقص ہوکر رہے گی۔
جو شخص ایسی کل یعنی مشینری کا کامل علم رکھتا ہو اور اُسکے اجزا مختلفہ کے استعمالات
سے بھی بخوبی واقف ہو۔ تو ظاہر ہے کہ وہ کسی مشابہ مشین میں جو اُسکے لیے نئی ہے ایسی
تبدیلات کی معنی کو دریافت کرلے سکے گا جو اُس کو اُس نئی مشین میں نظر آئیں گی اور
ان تبدیلات و تغیرات کو اُن کی انتہائی نتائج تک پہنچا دے سکے گا۔ بعبارۃ اخرےٰ
ایک عمدہ عالم علم تقابل تشریح حیوانات (کمپریٹیو اناٹومسٹ) کو ایک جانور کی ہڈی
یا دانت مل جاے تو وہ اُسی ایک یا دو چیزوں پر سے ایک عمدہ تقریبی نمونہ اُس
جانور کے جثہ۔ شکل۔ عادات اور صورت ظاہری کا پتا دے سکے گا۔

کوویر مذکور نے چند ٹکڑوں پر سے پیشین گوئی ایک ڈھانچ کی ساخت کے
متعلق کی تھی جس کی مدتوں بعد عمدہ کامل نمونوں کے برامد ہونے پر بخوبی تصدیق
ہوگئی۔

# باب بست و یکم

## خاتمہ

**فن ۱۵۰**۔ کرہ ارض کی تاریخ ارضیات کا خاتمہ انسان کے ظہور کے ساتھ ہوتا ہی جو حیوانات کی نسلوں کے
قطع کرنے میں ویسا ہی مصروف ہے جیسا اسکے آگے دوسرے حیوانات مصروف تھے۔ مگر اس تاریخ کو مکمل کرنا چاہیں تو اس میں
پانی کے اُن احجار کا بیان شامل کرنا چاہیے جنھوں نے ترسیب پائی تھی۔ اور نیز اُن
احجار ناری کا بیاں درج کرنا لازم ہے جو متداخل ہیں یا جو زور سے باہر پھینکے گئے ہیں
اور اُن رسوبی احجار مذکورہ کا بھی ذکر کرنا چاہیے جو بعد کو منقلب ہوگئے یا تلف ہوگئے
ہیں۔ ایسی تاریخ مکمل نہین ہوسکتی جبتک اُس میں اُن نباتات و حیوانات کا ذکر نہ
کیا جاے جو تاریخ جیالوجی کے ہر زمانے میں نمودار ہوے اور بعد معدوم و مفقود ہوگئے

اور یہ محض ایک ملک یا خطے کے متعلق نہیں بلکہ تمام صفحہ کرۂ ارض کے لیے دکھلانا ہوگا
پس ہم نے جو کچھ اس مختصر کتاب میں لکھا ہے یہ ایک نہایت ہی مختصر بیان ہے جو محض
ایک ملک یعنی جزائر برطانیہ کے لیے لکھا گیا ہے۔ مگر اصل غرض یہ تھی کہ جب ایک ملک کا
بیان گو کتنا ہی مختصر کیوں نہو لکھا جاے اور اُسمیں طبقات کے توالی و تسلسل اور حیوانات
و نباتات کا ظہور و فقدان دکھلایا جاے۔ اگر طالب العلم ان ہی کو اچھی طرح سے ذہن نشین
کرے تو اس علم کو دوسرے کسی موقع پر استعمال کر سکتا ہے۔ اور جیسا کہ ہم نے اس کے
قبل کہیں لکھا ہے کہ انگلینڈ ایسا ملک ہے جس میں اکثر باتین جو اس علم کے متعلق ہین
نظر آتی ہیں لہذا ان جزائر کی جیالوجی کا واقف کار۔ بشرطیکہ اپنے دورے اور سفر مین
اپنی آنکھوں کو کھلی رکھے اور مشاہدہ کو جاری رکھے ممکن نہیں کہ دوسرے ملکوں کی جیالوجی
حالات کو دریافت نہ کر سکے۔

**ف ۱۵۱** مثلاً پلائسٹوسین زمانے کا بیان اُسی وقت مکمل سمجھا جا سکتا ہے جب کہ
اوس مین اُس زمانے کے زلزلوں برکانی تشوشات والتہابات اور اتان ہاے
مرجانی اور بہت سے دوسرے اعمال جو اس وقت واقع ہوے ہیں۔ اور جن کا ذکر
ہم نے ابواب دوم وسوم وچہارم وپنجم وششم وہفتم میں دیا ہے شامل کیا جاے
یہ ابواب اُن کی اصلی جگہ سے علٰحدہ کر کے ابتدا میں دیے گئے ہیں تاکہ ہم اُن افعال
واعمال کو سمجھ سکیں جو فی زماننا ہذا واقع ہو رہے ہیں اور اس ذریعے سے پچھلے زمانے کی
تاریخ کو پڑھکر سمجھ سکیں۔ قبل سر چارلس لائل کی اصول جیالوجی کے طبع و انتشار
کے جیالوجسٹ لوگ اکثر بسبب اس علم سے ناواقف ہونے کے۔ خیالی باتوں اور موہومات
میں غرق ہو جاتے تھے اور اُنکو معلوم نہیں ہو سکتا تھا کہ قشر کرۂ زمیں کس طرح پر بنا
کس طرح تشکیل پائی ہے۔ کیونکہ وہ غور و فکر ان عوامل کے افعال و اعمال میں نہین
کرتے تھے جو ان نتایج کے پیدا کرنے میں مصروف ہیں۔ یہی وجہ تھی کہ ایسے خیالات

پیدا ہوے جنسے گرانیٹ کو تمام احجار سے قدیم تر فرض کیا گیا (یعنی انگلینڈ میں) اور اُس گرانیٹ کے بننے کے بعد نیس اور بعد اُس کے میکاشسٹ اور سب کے بعد کلے سلیٹ کی ساخت کو معین کیا گیا۔ اور اسی غلط استدلال کی بنا پر گرانیٹی اضلاع ڈیون اور کارنوال کو انگلینڈ کے قدیم ترین مرکز خیال کیا گیا۔ اور سلیٹ اور نیم بلوریں احجار کو جو گرانیٹ کے اوپر واقع ہیں بلحاظ زمانہ اُن کا مابعدی تصور کیا۔ لیکن بعض حجری طبقات سے جو ڈارٹمور کے گرانیٹ پر واقع ہیں اب ثابت ہو گیا ہے کہ وہ کاربونیفرس زمانے کے ہیں۔ اور یہ بالکل واضح ہے کہ گرانیٹ کا مادہ یہاں حالت مذابیت یعنی پگھلی ہوی حالت میں اوپر آکر ان احجار میں سے گذر گیا ہے یعنی ان کو چیر کر اوپر آ گیا ہے اور اس صورت میں بیشک وشبہہ اُن سے عمر میں کمتر ہے۔ کیونکہ اگر وہ احجار اس گرانیٹ سے قدیم تر نہوتے تو یہ اُنکے جسم میں سے کیونکر گذر سکتا۔ اس لیے اُن احجار کا گرانیٹ کے آگے سے موجود رہنا ثابت ہے۔ اس سے یہ بھی ثابت ہوتا ہے کہ ممکن ہے کہ گرانیٹ کسی زمانے کے احجار میں نفوذ کر کے اُن میں سے گذر جاسے۔ اور اس کی رگیں اُس قدیم تر احجار کے جسم میں دوڑ جائیں۔

**ف ۱۵۲**۔ علاوہ بریں ہم کو یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ کسی قسم کے احجار جو مناسب خصوصیت رکھتے ہیں۔ بلالحاظ اسکے کہ وہ کس عمر یا زمانے کے ہیں۔ نیس یا میکاشسٹ یا کلے سلیٹ میں منقلب ہو جائیں لیکن لفظ ٹرانزیشن (استحالہ) یعنی ایک حالت سے دوسری حالت میں جانا یا بدلنا ایک وقت اُس فرضی یا موہومی زمانے کے لیے مستعمل ہوتا تھا جو بلوریں احجار کے بننے اور دوسرے احجار سابق کے درمیان واقع ہوا تھا۔ چند سال قبل تک بھی یہ متعصبانہ خیال بعض جیالوجسٹ کے دلوں میں جما ہوا تھا اور اب بھی جما ہوا ہے جس کی بنا پر وہ موجودہ زمانہ کو ٹرشیری دورے سے بالکل علحدہ خیال کر کے اس کے لیے لفظ مابعد ٹرشیری یا کواٹرنری یعنے دورۂ رابعہ تجویز کرتے ہیں۔

یہ بات صحیح ہے کہ بہت سرد موسم کا شیوع تمام صفحۂ ارض پر پلائسٹوسین زمانہ کے ایک حصے میں عام تھا (گو ممکن ہے کہ **گلیشیل** یعنی برف کا زمانہ نصف کرۂ شمالی و نصف کرۂ جنوبی میں ہمعصر نہ رہا ہو) اور شاید یہ ایک بین استثنا جوی تغیرات کا ہوگا جو اس کے آگے شائع تھے۔ قدیم زمانوں میں تمام کرۂ زمین کے موسم کا زیادہ معتدل اور زیادہ مناسب ہونا ظاہر ہوتا ہے بہ نسبت زمانۂ حال کے موسم کے۔ اور جو کچھ تغیر اسمیں واقع ہوا غالباً تدریجی تھا۔ خواہ اسکے داخل ہونے کے وقت یا اسکے ختم ہونے کے وقت اور اسکے وجوہ بیان کردیے جاتے ہیں (فقرہ ۱۵۳)۔ بہرحال کرۂ ارض کی تاریخ میں یہاں یا کسی اور موقع پر کوئی ثبوت یا شہادت اسکی نہیں ملتی ہے کہ ایک سلسلۂ واقعات کا دفعۃً ختم ہوجاے اور دوسرا سلسلہ ویسا ہی دفعۃً داخل ہوجاے۔ ہرچند کہ ہمارے اسناد اور داخلے قدیم واقعات کے متعلق نہایت مختصر، شکستہ اور غیر مسلسل ہیں۔ مگر اُن میں بہت زیادہ شہادت اُن اعمال کے دھیمے اور تدریجی اور پیوستہ ہونے کی پائی جاتی ہے یعنی اُن قوائے طبیعی کے اعمال کی نہ یہ کہ سریع اور بے ترتیب اور غیر مسلسل تغیرات کی۔ موجودہ زمانہ یا وقت گذشتہ زمانوں کے ساتھ ایک نہ ٹوٹنے والی کڑی سے ایسا کچھ جکڑا ہوا ہے کہ اُسکو جدا نہیں کرسکتے ہیں۔ اور جو کچھ ہمارے اطراف میں نظر آتا ہے وہ نتیجہ اُن افعال و اعمال کا ہے جو اسکے آگے واقع ہوے ہیں۔

**ف ۱۵۳**۔ ہم نے فقرہ (۱۴۲) میں **گلیشیل** یعنی ثلجیہ یا برف کے زمانے کے اسباب کے بیان کرنے کا وعدہ کیا تھا وہ حسب ذیل ہیں۔ اس عالمگیر **گلیشیل** یا برفی حالات کے متعلق جو ہم سے قریب زمانے میں واقع ہوے ہیں بہت سی توجیہیں پیش کی گئی ہیں۔ اور اُن معظم اسباب کو تلایا گیا ہے جن سے ایسے بڑے موسمی تغیرات واقع ہوے۔ یہ تغیرات (۱) کرۂ زمین کے جغرافیا میں (۲) زمین کے مدار میں یعنی اُس خط میں جس میں وہ کرۂ آفتاب کے گرد گھومتی ہے اور (۳) خود کرۂ زمین کے محور کے

موقع میں واقع ہونے سے ظہور پذیر ہوئے ہیں خشکی اور سمندروں کے باہمی مواقع کے تغیرات سے اور نیز اُن کے رقبوں کی باہمی نسبت سے بیشک صفحۂ ارض پر کسی مقام کے موسم پر بہت بڑا اثر پڑے گا۔ لیکن یہ عموماً ایک محدود حد میں اور کم اہمیت مقامی طور پر واقع ہو گا۔

خارجی اثرات البتہ زیادہ تر موثر ہوں گے۔ اس لیے ذیل کا استدلال جس کی مسٹر کرول نے اپنی کتاب موسومہ بہ موسم و زمانہ میں بہت شرح و بسط کے ساتھ تشریح کی ہے بتدیوں کے لیے خالی از منفعت نہ ہو گا۔ اگرچہ اس مضمون کی تفصیل اعلےٰ تر درجوں کے طالب علموں کے لیے زیادہ تر مناسب ہے۔ کرۂ ارض مثل دوسرے سیارات کے ایک بیضوی شکل کے مدار میں آفتاب کے گرد گھومتا ہے۔ اور آفتاب اس بیضوی کے ایک مرکز (فوکس) میں رہتا ہے۔ مگر اس بیضوی کی شکل ہمیشہ قائم یعنی ثابت نہیں ہے بلکہ بتدریج بدل کر کبھی زیادہ دائرے سے شبیہ ہوتی ہے اور کبھی لمبی بیضوی کی شکل اختیار کرتی ہے۔ اگر یہ مدار یعنی طریق ہمیشہ دائرہ ہی رہتا تو آفتاب ہمیشہ اسکے مرکز پر واقع ہوتا اور مقدار حرارت کی جو اُس سے کرۂ زمین تک پہنچتی اس طریق کے ہر نقطہ پر مساوی رہتی۔ لیکن فرض کرو کہ یہ طریق شمس یا مدار ایک بیضوی ہے جس کی شکل لمبوتری ہے۔ پس جس وقت کہ کرۂ ارض اُس منتہا پر ہو جو مرکز کے قریب ہے جہاں آفتاب واقع ہے جس کو علم ہیئت میں پریھلین کہتے ہیں۔ تو وہ حرارت جو کرۂ شمس سے پہنچتی ہے بہت زیادہ ہو گی اُس سے جبکہ کرۂ زمین ایپھلین پر ہو یعنی اُس منتہا پر جو آفتاب سے بہت دور ہے۔ مثلاً فرض کرو کہ جس طرح سے اب ہوتا ہے جاڑوں کے موسم میں شمالی نصف کرہ میں کرۂ زمین پریھلین پر واقع ہو تو ہر چند کہ شمالی خطے آفتاب سے رُخ پھیرے ہوئے ہیں لیکن زمین کی زیادہ قربت آفتاب کے ساتھ جاڑوں کی سردی کی تعدیل کرتی ہے۔ اسی طرح سے جس وقت تابستان ہوتا ہے

جبکہ کرۂ زمین اپہیلین پر آتا ہے تو آفتاب کی حرارت کم ہوتی ہے۔ بخلاف اسکے جنوبی نصف کرہ میں تابستان کی گرمی اور جاڑوں کی سردی دونوں میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس صورت میں طویل سردی موسم زمستان کی نصف کرۂ جنوبی میں بہت زیادہ برف اور یخ کے اجتماع کا باعث ہوتی ہے جسکے پگھلانے میں بہت بڑا حصہ آفتاب کی حرارت کا صرف اور جذب ہوتا ہے اور شدید کہر اور ابر پیدا ہوجاتے ہیں جو آفتاب کی شعاعوں کو قطع کردیتے ہیں یعنی محجوب کردیتے ہیں۔ اسکا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ جنوبی خطوں کے اعلےٰ عرض بلد میں موسم تابستان بہ نسبت نصف کرۂ شمالی کے زیادہ تر سرد ہوتا ہے اور اُسقدر گرم نہیں ہوتا ہے۔

تیسرا تغیر وہ ہے جو کرۂ ارض کے محور کی دھیمی حرکت سے واقع ہوتا ہے جبکہ وہ آفتاب کے گرد گھومتا ہے۔ اسکو اصطلاح علم ہیئت میں پریسشن کہتے ہیں یعنی تقدم اور اسکا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ کرۂ زمین کا محور ہر سالانہ دورے کے آخر میں اُس موقع کے متوازی واقع نہیں ہوتا ہے جہاں ابتداے سال میں وہ تھا۔ یعنی وہ آہستہ آہستہ آگے بڑھتا جاتا ہے یہانتک کہ اکیس ہزار برس کے آخر میں وہ اپنے پہلے موقع کے متوازی واقع ہوتا ہے۔ اس کا اثر یہ ہے کہ اگر نصف کرۂ شمالی کا موسم زمستان کسی وقت پریہلین پر ہو تو دس ہزار پانچسو برس بعد اُسکا موسم تابستان اُس موقع پر واقع ہوگا۔ اسلیے پریسشن یعنے تقدم بشمول دوسرے اسباب کے ایک کامل دورہ تغیرات کا ہر اکیس ہزار (۲۱۰۰۰) سال میں پیدا کرتا ہے۔

چونکہ طریق شمس یعنی مدار کرہ ارض کی شکل میں جو تغیرات واقع ہوئے ہیں بہت آہستہ اور دھیمے ہیں۔ اور حرکات پریسشن یعنی تقدم سے بالکل بے تعلق واقع ہوتے ہیں تو ممکن ہے کہ اس پریسشن سے کسی فوق العادت بیضوی مدار کے اثرات میں کبھی شدت پیدا ہو جائے اور کبھی اسکے اثرات میں نقصان آجائے۔ علاوہ بریں

جغرافیائی تغیرات صفحۂ ارض پر ممکن ہے کہ اُن دونوں تغیرات کے ساتھ یا اُن میں سے کسی ایک کے ساتھ منطبق ہو جائیں۔ اور اس طرح پر یہ تینوں اسباب موسمی تغیر کے چونکہ اپنے اپنے اعمال میں ایک دوسرے سے بالکل بے تعلق ہیں ممکن ہے کہ باہم متفقاً عمل کریں یا ایک دوسرے کے عمل کو زائل کردیں۔

اب ہم یہاں طالب علموں کی خدمت سے رخصت ہوتے ہوئے ہماری دلی آرزو یہ ہے کہ وہ اس مختصر کتاب سے فائدہ اُٹھاکر اس کام کی تکمیل میں دلچسپی لیں گے تاکہ دوسرے مصنفین کو اس مفید علم میں اس سے زیادہ مبسوط کتابوں کی تالیف و تصنیف کا شوق پیدا ہو مصنف کے حقیقی مشوق طالب العلم ہیں۔ اگر اُنھوں نے کسی علم کے سیکھنے میں دلچسپی ظاہر کی تو مصنف کا بھی دل بڑھے گا اور ہمت بھی بڑھے گی اور اس طرح سے طرفین کو فائدہ پہنچنے کی امید ہے۔ بقول شاعر۔

تا کہ از جانب معشوق نباشد کششے
کوشش عاشق بیچارہ بجائے نرسد

**تمت بالخیر**

# فرہنگ جیالوجی

## ا

| اردو | English |
|---|---|
| اتان التّفحل مرجانی | Coral reef |
| اتان حاجزی | Barrier reef |
| اتان کنفی | Fringing reef |
| اجتماع | Segregation |
| احجار منقلبہ | Metamorphic rocks |
| احجار ناری | Igneous rocks |
| احجار و صخور | Rocks and rock formations |
| اخراج | Ejection |
| اداتی | Mechanical |
| ارجاس | Sounding |
| ارتفاع کا عمل | Action of upheaval |
| ارتفاعی تقسیم | Vertical distribution |
| ارتقائی تغیّر | Progressive change |
| استوانہ نما | Columnar |
| اغتطاء | Overlapping |
| التہاب | Eruption |
| امتداد | Extension, prolongation |
| انداز | Throw |
| انفکاک (خطاء) | Fault, dislocation |
| انتقاض (انکسار) | Fracture |
| انکسار | Fracture |
| آیات طبیعی | Natural phenomena |

## ب

| اردو | English |
|---|---|
| بٹیر | Quail |
| براکین (جمع برکان) | Volcanoes |
| براکین ملتہبہ | Active volcanoes |
| براکین منطفیہ | Extinct do |
| براکین | Dormant do |
| برانداز | Upthrow |
| برف دائمی | Perpetual snow |
| برکانی بمب (نارنجک) | Volcanic bomb |
| برگ صدف | Valve of a shell |
| بسیط ـ جمع بساط | Element, elements |
| بلّور | Crystal |

| English | اردو |
| --- | --- |
| Sublimation, vaporisation | تصعید |
| Lamination | تصفّح |
| Conformity | تطابق |
| Stratification | تطبّق |
| False bedding | تطبّق کاذب یا معوّج |
| Denudation | تعریہ |
| marine do | تعریہ بحری |
| Subaerial do | تعریہ تحت الجوّی |
| Lacustrine do | تعریہ عذیری |
| Fluviatile do | تعریہ نہری |
| Pluvial do | تعریہ مطری |
| Decomposition | تعفین |
| Cleavage | تفطر |
| Slag | تفل (تفال) |
| Precession | تقدّم |
| Distillation | تقطیر |
| Catchment basin | تگاب |
| Plosticity, viscocity | تلزّج |
| Vibration | تموّج |
| Foliation | تورّق |
| Bulging protuberaim | تہیّج (بر آمدگی۔ اُبھار) |

| English | اردو |
| --- | --- |
| Crystalline | بلورین |
| Oak | بلوط |
| Constitution | بُنیہ (ساخت) |
| Borax, flux | بورق |

## پ

| English | اردو |
| --- | --- |
| Dyke | پُشتہ (دیوار) |
| Brechio-poda | پہلو پر چلنے والی مفصلی سیپیاں |
| Contortions | پیچ و خم |
| Complex, complicated | پیچیدہ |
| Scale | پیمانہ |

## ت

| English | اردو |
| --- | --- |
| Gravitation | تثاقل (جاذبۂ زمین) |
| Petrifaction | تحجّر |
| Intrusion | تداخل (حلول) |
| Deposition, precipitation | ترسیب |
| Infiltrated | ترسیبیہ |
| Erosion | تسرّت |
| Chemical nomenclature | تسمیۂ کیمیاوی |
| Disturbance | تشوّش |

| Urdu | English |
|---|---|
| تیزاب (حامض) | Acid |
| تیغہ | Exarpment |

**ث**

| Urdu | English |
|---|---|
| ثقل | Gravity, weight |
| ثقل اضافی یا نوعی | Specific gravity |
| ثلجیہ (جلیدیہ) | Glacial |

**ج**

| Urdu | English |
|---|---|
| جامد (جوامد) | Solid (solids) |
| جبال متراکم | Mountains of accumulation |
| جبال مرتفعہ | do of upheaval |
| جبال معرّی الاطراف | do of circumdenudation |
| جذب کیمیاوی | Chemical attraction |
| جذب مرکزی | Centripetal force |
| جذب مولیکولی (یا مادی) | Molecular attraction |
| جرف الثلج | Avalanche |
| جزو زایدہ | Accessory |
| جزر و مد | Ebb and flow |
| جنگلی مرغی | Woodcock |
| جنس | Genus |
| جیب | Pocket |

**چ**

| Urdu | English |
|---|---|
| چنار | Planetree |

**ح**

| Urdu | English |
|---|---|
| حد فارق الماء (حدفارق) | Water-shed or water parting |
| حیاتِ جدید | Neozoic |
| حیاتِ قدیم | Paleozoic |
| حواصل | Pelican |
| حطبی | Ligneous |

**خ**

| Urdu | English |
|---|---|
| خارہائے اسپنج (اسفنج) | Sponge spicules |
| خار پشت بحری | Echinid |
| خاکستر برکانی | Volcanic ash-tuff |
| خاندان | Family |
| خانہ (شبکہ) | Cell |
| خطا (انفکاک) | Fault, dislocation |
| خطائے مدرّج | Step fault |
| خطائے معکوس | Reversed fault |

| | |
|---|---|
| خط استوا | Equator |
| خط برف (حدّ الثلج) | Snow line |
| خط بنیادی | Datum line |
| خط خروج | Strike |
| خطوطِ نماپتے | Linear leaves |
| خُردہ بینی | Microscopic |

## د

| | |
|---|---|
| درجۂ حرارت | Temperature |
| درز (شگاف) | Fissure |
| دندانہ | Vandyke |
| دوبرگی سیپی | Bivalve Shell |
| دوام ادمان | Persistence |
| دوہرا انکسار (انکسار مزدوج) | Double refraction |
| دہانۂ رود (مصب) | Estuary |

## ذ

| | |
|---|---|
| ذات الثّدی (پستاندار) | Maruma-lia |
| ذات الخرطوم | Proboscidea |
| ذِفل سقفی | Staloctite |
| ذفل فرشی (یا ارضی) | Stalagmite |
| ذی رکاز | Fossiliferous |
| ذی مفصل | Jointed |
| ذی مسام / ذی منفذ | Porous |

## ر

| | |
|---|---|
| راس | Hadland, cape |
| رجمہ | Morraine |
| رجمۂ طرفی | Lteral do |
| رجمۂ انتہائی | Terminal do |
| رجمۂ وسطی | Median do |
| رسوب (راسب) | Sediment |
| رسوب کیمیاوی | Precipitate |
| رسوبی احجار | Sedimentary rocks |
| ریشہ (جیسا کہ لکڑی مین ہوتا ہے) | Grain |
| رکاز (احافیہ) | Fossils |
| رگِ معدنی | Mineral vein |
| رگون مین نکلنے والا کوارٹز | Vein quartz |

## ز

| | |
|---|---|
| زاویۂ خروج | Angle of strike |

زاویہ پیما Clinometer
زجاجی Vitreous, glassy
زیادہ جدید Pliocene
زمانۂ حجری Stone period
زمین لغز Land slip
زینہ Matrix
زمینی یخ Ground ice
زیر انداز Downthrow

## س

ساقہ Stem
سایہ Shade
سب سے زیادہ جدید Pleistocene
سرچشمہ (منبع) Source of river
سرعتِ سیر Velocity
سرعتِ سیر صدمہ Velocity of shock
سرعتِ سیر مُرور Velocity of transmission
سریع الذوب Easily fusible
سطوح فاصل Plane of division
سفیق Compact
سلسلہ (حیوانات کا) Order
سلسلہ (طبقات کا) Series
سیہول مرتفعہ Plateous
سیلِ یخ Glacier

## ش

شبہ کرہ Spheroid
شبہ کرۂ مسطح القطبین Oblate spheroid
شکرا (شکاری پرندہ) Buzzard
شگوفہ (کونپل) Bud
شوکیۃ القشر Echinoderm

## ص

صدمہ Shock
صنف یا طبقہ Class

## ض

ضغط فشار۔ دباؤ Compression, pressure

## ط

طبقہ معینۃ الحرارۃ Stratum of equable
طبقہ غیر متغیرۃ الحرارت " of invariable

| اردو | English |
|---|---|
| طردِ مرکزی | Centrifugal force |
| طرف برین | Upcast |
| طرف فرودین | Downcast |
| طبقہ (تہ) | Stratum, layer, bed |

## ع

| اردو | English |
|---|---|
| عتیق۔ عتیقہ | Archaean |
| عرضی تقسیم | Lateral distribution |
| عروج | Rise |
| علم آلیات رکازی | Paleontology |
| علم حیات | Biology |
| علم شناخت معدنیات | Minerology |
| علم طبقات الارض | Geology |
| علم کیمیا | Chemistry |
| عمل انقلاب | Metamorphism |
| عمودِ زلزالی | Seismic Vertical |

## غ

| اردو | English |
|---|---|
| غار یا شگاف مرکزی | Central fissure or crack |
| غار یا دہمت (قسم درخت) | Laurel |
| غیر ذو فقری | Invertebrate |
| غیر متطابق | Unconformable |
| غریل | Alluvium-delta |

## ف

| اردو | English |
|---|---|
| فراش | Soil |
| فلزی رگین | Metallic Veins |
| فلزی معدنیات | " ore |
| فم برکان (کاسۂ برکان) | Crater |

## ق

| اردو | English |
|---|---|
| قابل الذوب (ذایب) | Fusible |
| قارہ | Continent |
| قرونِ حاسہ (مونچھ) | Tentacles feelers |
| قسم | Sub-kingdom |
| قشرِ ارض | Crust of the earth |
| قشریہ | Crustace |
| قوسہائے متغایرۃ الزاویہ | Anticlinal curves |
| قوسہائے متماثلۃ الزاویہ | Syclinal curves |
| قوۂ مضطربہ (اضطرابی) | Disturbing force |
| قوۂ منبسط | Expansive force |
| قوۂ منقبضہ | Contractive force |

## ک

| | |
|---|---|
| اکاسہ (خم) برکان | Crater |
| کثافت | Density |
| کدورت (تعکّر) | Turbidity |
| کم جدید | Miocene |
| کوہِ یخ | Iceburg |
| کالبد (ڈھانچا) | Skeleton, frame |

## ل

| | |
|---|---|
| لاوا (مل مذاب) | Lava |

## م

| | |
|---|---|
| مایل | Inclined |
| مادہ بنیادی (قاعدہ - مواد قاعدہ) | Base, basic substances |
| متداخلہ | Intrusive |
| متراکز (مشعّعہ) | Radiating |
| متخلل | Vesicular |
| متلزج | Viscous, plastic |
| متورّق | Foliated |
| متفتّت (ہشّاش) | Brittle |
| مجموعہ | Group |
| محاورہ | Barnacle |
| محترق | Scorioceous |
| مخرج | Outcrop or basset |
| مخرجہ | Eruptive |
| مخروط | Cone |
| مخلوط | Mixture |
| مدافعت | Resistance |
| مُدمِن | Persistent |
| مذاب (پگھلا ہوا) | Molten, fluid |
| مرتبہ | Stage |
| مرجاس | Sounding apparatus |
| مرکّب | Compound |
| مرکز تشوّش | Centre of disturbance |
| مشاقخانہ | Laboratory |
| مشبّک (خانہ دار) | Cellular |
| مشعّعہ | Actinozoa |
| مطبّق | Stratified |
| معقودات | Concretions |
| معدنیات | Minerals |
| معدنی رگین | Mineral Veins |

| English | Urdu |
|---|---|
| Pulverised, powdered | ہبا |
| Molten lava | مہل مذاب |
| Plain of marine denudation | میدان تعریۂ بحری |
| Polar axis | محور قطبی |
| Equatorial axis | محور استوائی |

## ن

| English | Urdu |
|---|---|
| Dip of Strata | نزول |
| Tetragonal or Pyramidal system | نظام مخروط مضلع |
| Rhombohedral or hexagonal system | نظام مسدس |
| Isometric or cubic System | نظام مکعب |
| Triclinic or anorthic system | نظام منشور ذوالاعوجاجین |
| Rhombic or prismatic system | نظام منشور مستقیم |
| Monoclinic System | نظام منشور معوج |
| Conchoidal fracture | نقض (انکسار صدفی) |
| Species, Kind | نوع |

## ھ

| English | Urdu |
|---|---|
| Brittle | ہشاش (متفتت) |

| English | Urdu |
|---|---|
| Extinct animals | معدوم النسل |
| Joints | مفاصل |
| Jointing | مفصلیت |
| Mollusca | مفصلیہ سیپیاں |
| Exposed | مکشوفہ |
| Calcined, oxidized | مکلس |
| Active, in eruption | ملتہب |
| Salt | ملح (نمک) |
| Volcanic Vent, orifice | ممر برکانی |
| Expanded | منبسط |
| Compressed | منضغط (بھچا ہوا) |
| Conformable | منطبق |
| Zone | منطقہ |
| Contracted | منقبض |
| Metamorphosed | منقلب |
| Suspended matter | مواد معلقہ |
| Prism | منشور |
| Gaseous matter | مواد گاسی (ہوائی) |
| Detritus, Eroded material | مواد منجرفہ |

# غلط نامہ کتاب طبقات الارض

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح | صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ٦ | دقت | دِقّت | ۷ | ۹ | آرتیشری | آرٹیشری |
| ج | ۱۴ | دقت | دِقّت | — | ۱۳ | آرتیشر | آرٹیشری |
| ۱ | ۵ | طبیعیین | طبیعیّن | ۹ | ۵ | ہرشل | ہرشِل |
| — | ٦ | معین | معیّن | ۱۱ | ۱ | منشوشہ | متشوّشہ |
| ۲ | ۱۳ | یاقطر | یہ قطر | — | ۲ | ہیت | ہیئت |
| — | ۱۵ | تہیج | تہیُّج | — | ۲۰ | اُن مین | اُن مین سے |
| ۳ | ۵ | (۲٦۰) | (۲٦۰) میل | — | ۲۱ | بہ جاتے | بن جاتے |
| — | ۱۵ | سطح | سطح سے | ۱۲ | ۴ | واقع ہوتے | واقع ہوئے |
| ۵ | ۵ | (قوت نافرہ) | (قوّت نافرہ) کی | ۱۳ | ۷ | دراندون | درانڈون |
| — | ۹ | بں | بن | — | ۸ | ڈھکیلے | ڈھکیلنے |
| — | ۱۰ | مادہ | مادّہ | ۱۴ | ۷ | دراز | دراڑ |
| — | ۱۴ | مادہ | مادّہ | — | ۱۳ | گھُٹ | گھٹ |
| — | ۲۱ | مادہ | مادّہ | ۱۵ | ۱۲ | سیالیت | سیّالیت |
| ٦ | ۱۵ | ۷۰° ف | ٦۰° ف | ۱٦ | ۱۳ | سمندر کی تہ | سمندر کی تہ پر |
| ۷ | ۷ | ہوا کرتا | ہوا کرتی | ۱۷ | ۸ | مثل سیل | مثل سٹیل |
|  |  |  |  | — | — | بالیم اسٹون | یالیم اسٹون |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح | صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۷ | ۱۹ | ڈیشیو ویلیں | ڈیسیو ویلیں | ۳۶ | ۱۲ | بلند ہوگئی تھین | بلند ہوگئی تھی |
| - | ۲۱ | مقوس | مُقوّس | - | - | تتمہ | اتمہ |
| ۱۸ | ۱۱ | انٹا | اِٹینا | ۳۷ | ۹ | کچھ | کچھ |
| - | ۲۱ | انٹا | اِٹینا | ۳۹ | ۱۰ | کھود دیے | کھود دیئے |
| ۲۱ | ۱۵ | خاموش رہی | خاموش رہے | - | ۱۴ | باتکی | بات کہی |
| - | ۲۰ | پربھی | پرہی | ۴۰ | ۱ | مماره | محازه |
| ۲۲ | ۳ | دکں | دکن | ۴۱ | ۶ | دقیتن | دِقیتن |
| - | ۱۲ | کپ | کیپ | ۴۲ | ۵ | (ارضیات) | (ارضیاتی) |
| ۲۷ | ۱۱ | تشر | قشر | ۴۳ | ۸ | فتی | فنی |
| - | ۱۳ | تشر | قشر | - | ۹ | فہل مذاب | مُہل مذاب |
| ۲۸ | ۱۰ | نیپکر | نیپلز | - | ۱۴ | دان | دہ اِن |
| - | ۲۱ | رنگئین | رنگیین | ۴۴ | ۲ | کاسی | گاسی |
| ۲۹ | ۵ | لرزش کی | لرزش کی وجہ سے | ۴۵ | ۱۲ | اسٹہین | اسٹڈہین |
| ۳۰ | ۲۱ | (۲۵) میل | (۳۵) میل یعنی | ۴۶ | ۱۷ | ہنے ہین | بنے ہین |
| ۳۱ | ۳ | صنخور | سنخور | ۴۷ | ۷ | فلسپا | فلسپار |
| ۳۲ | ۱۹ | طرف | ظرف | ۴۸ | ۵ | مضلع | مُضلّع |
| ۳۳ | ۱۱ | فرانڈیز | فرنانڈیز | - | ۱۳ | ان نظام | اِس نظام |
| - | ۱۸ | مشوّشہ | تشوّشہ | - | ۱۶ | ان مین | اُن مین سے |
| ۳۵ | ۴ | لکھنے | لکھتے | ۴۹ | ۹ | (بشتم خطائی) | (یشم خطائی) |
| - | ۱۹ | نسرف | تسرّف | ۵۰ | ۹ | ہیالونین | ہیالوتین |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح | صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۵۱ | ۹ | منگیتیز | منگنیز | ۶۹ | ۳ | پورٹیز | پوُرٹیئر |
| – | ۱۴ | اجارہ داری | اجارہ داری مین | ۷۰ | ۶ | تسرف | تسرّف |
| ۵۲ | ۲ | لچکدار اور درقون | لچکدار ورقون | ۷۳ | ۱۳ | اتالوں | اتانوں |
| ۵۳ | ۱ | یافت | بافت | ۷۴ | ۱۲ | اتانوں ہے | اتانوں سے |
| ۵۵ | ۱۱ | تلالود | تَلاَلُوء | ۷۶ | ۱ | اوپرتھی | اوپر نہ تھی |
| ۵۷ | ۴ | یکالیہ | میکازاید | – | ۷ | نظمون | لطموں |
| – | ۱۵ | ایولبٹ | رالولیٹ | – | ۱۳ | نظمات | لطمات |
| ۶۰ | ۸ | مہیا | مُہیّا | ۷۸ | ۱۵ | ساخت وہی | ساخت کی وہی |
| – | ۱۱ | خاکستر ٹربی | خاکستہ ٹرپی | ۷۹ | ۱۲ | بنیادی | بُنیادی |
| ۶۲ | ۳ | پلیٹ (ہرٹف) | پیٹ (ٹرف) | ۸۰ | ۸ | ٹارر | ٹارز |
| ۶۳ | ۴ | جزوعظم | جزو اعظم | – | ۱۸ | سردیل | سَردِیوِیل |
| – | ۶ | نڈریسور | ٹڈریسور | ۸۱ | ۵ | جانب ہیں | جانب میں |
| ۶۴ | ۴ | سست | ہمدست | – | ۱۸ | عمق ہے | عمق سے |
| – | ۱۳ | ہاتھوں | ڈھانچوں | ۸۲ | ۵ | فوزانیفرا | فورانیفرا |
| ۶۵ | ۸ | الٹی فوزدا | اکٹی نُوزدا | ۸۳ | ۶ | سردیویل | سردیویل |
| – | ۱۰ | کارلونٹ | کاربونٹ | ۸۸ | ۱۰ | پنیر مانند | پینیر مانند |
| – | ۱۲ | حول | غول | – | ۱۵ | طبقات ہیں | طبقات میں |
| ۶۷ | ۱۲ | سردہ | مُردہ | – | ۱۶ | کھوئے | کھودے |
| ۶۸ | ۱۲ | مافوینیفرا | یافورانیفرا | ۸۹ | ۱۹ | اُنمین | اُنمین سے |
| – | ۱۵ | ازبیٹولیٹ | اُذربیٹولیٹ | ۹۱ | ۱۸ | علسم | جَلسَم |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|
| ۹۲ | ۵ | پاتے ہیں | پائے ہیں |
| - | ۱۵ | سے موجود | کے موجود |
| - | - | پاتے ہیں | پائے ہیں |
| ۹۳ | ۷ | پھاوڑے | پھڑوے |
| ۹۴ | ۸ | آربی بے شس | آرجی بے شس |
| ۹۵ | ۳ | کرتا رہتا ہے | کرتے رہتے ہیں |
| - | ۴ | کردیتا ہے | کردیتے ہیں |
| ۹۶ | ۱۳ | پھاوڑے | پھڑوے |
| ۹۹ | ۸ | دور پر | دور رہے |
| ۱۰۰ | ۱ | قطع | قطعہ |
| - | ۸ | آتے ہن | آئے ہیں |
| ۱۰۱ | ۶ | اپنی | اسی |
| - | ۷ | ہوئی | ہوتی |
| - | ۱۲ | آئیں | آئی ہیں |
| - | ۲۱ | حصہ | حصہ کے |
| ۱۰۲ | ۱۴ | ان دلونکے | ان دونونکے |
| ۱۰۳ | ۶ | دادیونکے تلی | دادیونکی تلی |
| ۱۰۴ | ۳ | بدررول اورموالیوں | بدررؤں اورمُوریوں |
| - | ۱۶ | تبغوں | تیغوں |
| ۱۰۶ | ۱۳ | جاتے | جانے |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|
| ۱۱۱ | ۱۶ | بھی | بہی |
| ۱۱۲ | حاشیہ پر | جمکتے | جم گئے |
| ۱۱۳ | ۲۰ | کیکمال | کی کمال |
| - | ۲۱ | اکان | اتان |
| ۱۱۴ | ۱۳ | بیٹھتی | بیٹھی |
| - | ۱۷ | اندر محصور | انار کی محصور |
| ۱۱۶ | ۱۷ | ڈیٹیچ | ڈینیچ |
| ۱۱۷ | ۱۵ | ڈیٹیچ | ڈپنیچ |
| - | ۱۸ | واقع ہوا | واقع ہوا تھا |
| ۱۲۲ | ۸ | چکنی بنتی | چکنی مٹی بنتی |
| ۱۲۳ | ۱۵ | باب ہفتم | باب ہشتم |
| ۱۲۵ | ۱۱ | تبنرو بارور | سبز و بارور |
| ۱۲۷ | ۳ | دویارہ | دوبارہ |
| - | ۵ | اجبار مطلق | اجبار مُطلق |
| - | ۱۹ | بہتے | بنے |
| ۱۲۹ | ۱۳ | اسی | ایسی |
| ۱۳۰ | ۸ | بڑہیں | بڑہیں |
| - | ۱۱ | اشیا مناظر | اشیا و مناظر |
| - | - | صرف نظرے | صرفِ نظر کرے |
| ۱۳۱ | ۱۱ | اددروہاں | اور وہاں |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح | صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳۲ | ۱ | بہ نسبت او سکے | بہ نسبت اسکے کہ اوسکی | ۱۴۹ | ۱۲ | نماہر | ظاہر |
| | | علے القوایم | علٰے القوایم | - | ۱۴ | لیس | لیس |
| ۱۳۳ | ۵ | طویل تھ | طویل تھا | ۱۵۰ | ۱۵ | بناتے ہیں | بناتی ہیں |
| ۱۳۷ | ۲ | ضنخور | صنخور | - | - | مائل تھے | مایل تھین |
| ۱۳۸ | ۴ | (متفرجہ) | (منفرجہ) | ۱۵۱ | ۴ | داہنے | داہنی |
| ۱۳۹ | ۱ | گرستطیل | اگر مستطیل | - | ۶ | داہنے | داہنی |
| - | ۱۲ | صو توں | صورتوں | ۱۵۶ | ۱۵ | (دیکھو شکل ۲۰) | (دیکھو شکل ۱۹) |
| ۱۴۰ | ۱۳ | اگروں | گرُدوں | ۱۵۹ | ۱۵ | شکل (۱۷) کو | شکل (۱۶) |
| ۱۴۲ | ۱۳ | گہرانی | گہرائی | - | - | اشکال (۱۸ و ۱۹) کو | اشکال (۱۷ و ۱۸) کے |
| - | ۱۵ | بسٹ | بَسِیٹ | ۱۶۰ | ۱۱ | شکل (۲۳) | شکل (۲۲) |
| ۱۴۳ | ۸ | صبعی | طبیعی | - | ۱۸ | تعرید | تعریہ |
| - | ۱۳ | تحقیقات | وتحقیقات | ۱۶۳ | ۸ | تصرف | تسرّف |
| ۱۴۵ | ۳ | مواقع ہیں | مواقع ہیں | - | ۱۵ | شکل (۲۵) | شکل (۲۴) |
| .. | - | سیل | شیل | ۱۶۵ | ۵ | شکل (۲۶) | شکل (۲۵) |
| ۱۴۶ | ۱۷ | گھلے ہوے | کھلی ہوی | ۱۶۶ | ۴ | فقرہ (۹۲) | فقرہ (۹۶) |
| ۱۴۷ | ۱۳ | غلاوں | غلطیوں | - | ۱۴ | شکل (۲۷) | شکل (۲۶) |
| ۱۴۸ | ۱ | توجیھ | توجیہ | ۱۶۹ | ۴ | (پتیلہ پن) | (پتیلا پن) |
| - | ۱۰ | گھڑ | گہرا | - | ۱۶ | فقرہ (۹۰) | فقرہ (۹۵) |
| ۱۴۹ | ۲ | بھی رہتا | رہتا | ۱۷۲ | ۱۷ | متوازی وزانے | متوازی وترانے |
| - | ۳ | ہر | بہر | ۱۷۳ | ۱۰ | پڑہیے | بڑھے |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح | صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۷۳ | ۱۲ | شکل (۲۹) | شکل (۲۸) | ۱۹۷ | ۱۱ | زبان | زمان |
| ۱۷۴ | ۱۸ | مرتفع قوت | مرتفعہ قوّت | - | ۱۶ | پڑھتے | پڑھنے |
| ۱۷۵ | ۱۰ | بھیجے گئے | بھیجے گئے | ۲۰۱ | ۸ | کرکٹ | گرگٹ |
| ۱۷۶ | ۱ | کوارنز | کوارٹز | - | ۱۲ | کی تھون کے | کن تھون کے |
| - | ۱۳ | سرپلَنٹین | سرپنٹین | ۲۰۲ | ۵ | بلیونٹولوجی | پلیونٹولوجی |
| - | ۲۱ | محاورت | مُجاورت | ۲۰۵ | ۱۳ | کرانیٹ | گرانیٹ |
| ۱۷۹ | ۲۰ | پائے جاتے | پائی جاتی | ۲۰۷ | ۴ | فقرہ (۱۰۳) | فقرہ (۱۰۷) |
| ۱۸۰ | ۲۰ | توجیھ | توجیہ | ۲۰۹ | ۱۲ | فلاک اسٹون | فلاگ اسٹون |
| ۱۸۲ | ۲ | وبن | وِین | ۲۱۰ | ۵ | چکٹیا | چٹیا |
| - | ۹ | اول فلزات | اون فلزّات | - | ۱۵ | (مشفعہ) | مشتعّہ |
| ۱۸۵ | ۱۲ | اُس نے کوئلے | اُس مین کوئلا | - | ۱۶ | (منفصلیہ) | (مفصلیہ) |
| - | - | پائی ہے | پایا ہے | ۲۱۳ | ۱۱ | فلاک اسٹون | فلاگ اسٹون |
| - | ۱۹ | تخجر | تحجّر | - | ۱۵ | کازنازون | کارُنارُوَن |
| ۱۸۷ | ۹ | صلی | اصلی | ۲۱۴ | ۱۴ | نمانید | نمائندے |
| ۱۸۹ | ۵ | ورکاز | وہ رکاز | ۲۱۶ | ۷ | لنسل | آلنسل |
| - | - | قدامت | قدامت کو | ۲۱۷ | ۴ | موتھ | مونتھ |
| ۱۹۰ | ۳ | تاپتھریں | پتھر مین | ۲۱۸ | ۹ | کن وضع | کس وضع |
| - | ۲۱ | دونون طرف | دونون قسم | ۲۱۹ | ۷ | تھلنڈڈوری | تھلنڈووَرِی |
| ۱۹۲ | ۶ | معدوم لنسل | معدوم النسل | - | ۸ | تھلنڈڈوری | تھلنڈووَرِی |
| ۱۹۳ | ۱ | شکل (۳۲) | شکل (۳۱) | ۲۲۱ | ۱۰ | کسے نویڈ | گے نویڈ |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح | صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۲۲۱ | ۱۱ | نے ہیں | ملے ہیں | ۲۳۳ | ۱۳ | راٹھ لگینڈے | روٹھ لیگینڈے |
| ۲۲۳ | ۱۰ | جاکولیٹ | چاکولیٹ | ۲۳۴ | ۴ | گرائی نویڈز | گرائی نوئیڈز |
| ۲۲۴ | ۱ | کینتھنس | کیتھنس | -- | ۷ | مکروگیلس | مکروکیلس |
| -- | ۳ | گراپسین | گراپیئن | -- | -- | شکل (۴۷) | شکل (۴۶) |
| -- | ۱۶ | یوریپ ٹرش | یوریپ ٹرس | ۲۳۵ | ۱ | نیتھوڈونٹ | لبرنیتھوڈونٹ |
| ۲۲۵ | ۱۳ | کاریونیز | کاربونیز | -- | ۷ | ٹراباسیک | ٹرایاسیک |
| ۲۲۶ | ۹ | لسٹر | لسٹر | -- | ۹ | باٹراباڈیاٹرایاڈ | ٹرایاس یاٹرایاد |
| -- | ۱۲ | واقع ہے | واقع ہیں | ۲۳۶ | ۱۶ | ٹراباس | ٹرایاس |
| ۲۲۷ | ۱۹ | باڑے | باڑھ | ۲۳۷ | ۲ | توجیھ | توجیہ |
| ۲۲۸ | ۸ | بیٹھی | پیٹھی | -- | ۷ | ریت ہوا کرتی ہے | ریت کی ہوا کرتی ہے |
| ۲۲۹ | ۱ | شکل (۴۳) | شکل (۴۲) | ۲۳۸ | ۱ | ایکائی نیڈ | ایکائی نوئیڈ |
| -- | ۱۷ | برائیٹولا | برائیٹولا | -- | ۱۲ | رہنیاک | رہنٹیک |
| -- | ۱۸ | کیدوبرگہ | کے دوبرگہ | ۲۳۹ | ۱۱ | ریلینیڈ | رٹلینیڈ |
| -- | ۱۹ | شکل (۴۵) | شکل (۴۳) | -- | ۲۱ | کارن براس | کارن براش |
| -- | ۲۰ | شکل (۴۴ و ۴۶) | شکل (۴۴ و ۴۵) | ۲۴۰ | ۶ | کاربراش | کارن براش |
| ۲۳۱ | ۲۰ | لپیٹڈ دسٹرڈیس | لپیٹڈسٹرڈبس | -- | ۱۸ | جوارسیک | جوراسیک |
| ۲۳۲ | ۱ | تابدار | تاب دار | ۲۴۱ | ۱۷ | دہانو کے | دہانوں کے |
| -- | -- | شکل (۴۳) | شکل (۴۲) | ۲۴۲ | ۲۰ | ململی براٹک | ململی برانک |
| -- | ۱۱ | امفی مین | امفی بین | ۲۴۴ | ۱۰ | (اسٹین) | (اسٹیپن) |
| ۲۳۳ | ۶ | مرچیسین | مرچیسن نے | ۲۴۵ | ۶ | اسٹین | اسٹیپن |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح | صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۲۴۶ | ۲۰ | تہئین یاپٹے | تہیں یا پٹے | ۲۵۶ | ۱۴ | فلاپنگو | فلامینگو |
| ۲۴۸ | ۲۱ | نیوکوہین | نیوکوئین | ۲۶۵ | ۷ | رفانا | (فانا) |
| - | - | ڈیکیٹین | ویکیٹن | - | ۸ | خاندان کے | خاندان |
| ۲۴۹ | ۵ | ۲۰ نمونے | ۲ نمونے | - | - | پیرڈیوسیڈ | پرڈیوسیڈ |
| ۲۵۰ | ۳ | عملی برانکس | لملی برانکس | ۲۶۶ | ۲۰ | پیپیٹر | ٹیپیر |
| ۲۵۴ | ۲ نقشہ میں | نمیولٹیسیر فونیفر | نیو لٹیسیر فونیفر | ۲۷۱ | ۲ | محقر | مختصر |
| ۲۵۵ | ۱۰ | کٹل فیٹس | کٹل فیش | - | ۱۱ | پلاسیٹوسین | پلائیسٹوسین |
| ۲۵۶ | ۱۰ | دانت | دانت ہین | ۲۷۴ | ۱۴ | پہنچتی | پہنچتی ہے |